

UPAYA KOLEKSI DAN *REARING* RAYAP (Ordo Isoptera)

SEBAGAI SUMBER PENELITIAN DAN PENDIDIKAN

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi**

Oleh

ILMA HALIDA

NPM : 1611060078

Jurusan : Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H / 2020 M

UPAYA KOLEKSI DAN *REARING* RAYAP (Ordo Isoptera)

SEBAGAI SUMBER PENELITIAN DAN PENDIDIKAN

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi**

Oleh

ILMA HALIDA

NPM : 1611060078

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Pembimbing II : Mahmud Rudini, M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H / 2020 M

ABSTRAK

UPAYA KOLEKSI DAN *REARING* RAYAP (Ordo Isoptera) SEBAGAI SUMBER PENELITIAN DAN PENDIDIKAN

Oleh :

ILMA HALIDA

Koleksi rayap hidup untuk kebutuhan penelitian dan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung belum tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara yang efektif dalam melakukan koleksi dan *rearing* rayap. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga September 2020, dengan menggunakan metode “*finding colony and casual collection*” untuk mencari spesies rayap yang ditemukan di Desa Sebarus, Lampung Barat dengan lima transek dipasang pada area yang mewakili di wilayah Desa Sebarus. Spesies rayap yang ditemukan diidentifikasi di Laboratorium Biologi UIN Raden Intan Lampung. Pada penelitian ini spesies rayap yang ditemukan dikelompokkan berdasarkan familia, genus, spesies dan dijelaskan dalam bentuk gambar dan deskripsi. Kemudian rayap di-*rearing* setelah berhasil diidentifikasi. Hasil penelitian ditemukan empat spesies dari tiga familia rayap yaitu: *Nasutitermes matangensis*, *Macrotermes gilvus*, *Coptotermes gestroi*, dan *Cryptotermes cynocephalus*. Pada proses *rearing* spesies yang mampu beradaptasi adalah *Coptotermes gestroi*, dan *Cryptotermes cynocephalus*.

Kata Kunci: Koleksi rayap, Rearing rayap, Kabupaten Lampung Barat, Desa Sebarus, , Provinsi Lampung.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : UPAYA KOLEKSI DAN REARING RAYAP (ORDO ISOPTERA) SEBAGAI SUMBER PENELITIAN DAN PENDIDIKAN

Nama : ILMA HALIDA

NPM : 1611060078

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Pendidikan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP : 19750514 200801 1 009

Pembimbing II

Mahmud Rudini, M.Si
NIP :-

Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP: 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **UPAYA KOLEKSI DAN REARING RAYAP (ORDO ISOPTERA) SEBAGAI SUMBER PENELITIAN DAN PENDIDIKAN.** Disusun oleh: **ILMA HALIDA**, NPM: **1611060078**, Fakultas: **Tarbiyah dan Keguruan**, Jurusan: **Pendidikan Biologi** telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: Selasa / 15 Desember 2020, Pukul 10.00 s/d 11.30

TIM PENGUJI MUNAQOSYAH

Ketua : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Akbar Handoko, M.Pd. (.....)

Penguji Utama : Marlina Kamelia, M.Sc. (.....)

Penguji Pendamping I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si. (.....)

Penguji Pendamping II : Mahmud Rudini, M.Si. (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002

MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”¹

“Usaha dan doa dengan maksimal biarkan Allah yang menentukan hasilnya”

“Penulis”



¹ Muhammad Nashiruddin Al-Albani, *Kitab: As-Silsilah Ash-Shahihah Hadits Riwayat Ath-Thabrani, Al-Mu'jam Al-Ausath, Dari Jabir Bin Abdullah r.A..* (pustaka imam syafi'i, n.d.).

PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho Allah SWT, Tuhanku tempatku menyembah dan memohon pertolongan, serta menjalankan wasiat Rasulullah Muhammad SAW untuk mencari ilmu dengan bekal Al-quran dan dengan banyak kandungan ilmu bagi umatnya serta dengan curahan cinta kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda **Liga Kontaze** dan Ibunda **Linda Yati** yang selalu mendoakan, mengasihi sepenuh hati, mendidik, menyayangiku, menasehati, memotivasi keberhasilanku, dan tak terputus doa dalam setiap sujudnya dan perjuangan tak ternilai hingga mengantar sampai di jenjang pendidikan tinggi. Dengan arahan dalam setiap langkah sehingga mampu menyelesaikan pendidikan. Tiada doa terbaik untuk kalian selain mengharapkan bersama disurga-Nya kelak. Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik didunia dan akhirat atas pengorbanan dan ketulusan keduanya untuk kami anak- anaknya.
2. Adik-adik ku, Amar Ikmal, Haris Al-Asad, Iqfina Haula Halika, Mufit Arinal Zaka, dan Rafi Adiyat yang turut memberi semangat dan mendoakan untuk keberhasilanku yang memacu keinginan besar untuk berhasil dan menjadi panutan yang baik. Semoga keberhasilan ini memacu semangat dan kebanggaan adik-adik agar mampu membanggakan dan membahagiakan kedua orang tua kita nantinya.
3. Keluarga Besar Datuk Mawardi dan Ajjong M. Rusli yang senantiasa mendukung, menyemangati dan mendoakan selama perjalanan menuntut ilmu

hingga akhir dan membantu melengkapi setiap tugas yang dibutuhkan hingga penyelesaian tugas akhir ini hingga tuntas jenjang Strata Satu Pendidikan Biologi.

4. Minak muaghi dan kerabat yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang selalu mendukung, menyemangati dan mendoakan keberhasilan penulis dalam menempuh pendidikan Strata Satu Pendidikan Biologi.
5. Untuk almamaterku Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama ILMA HALIDA lahir pada tanggal 19 November 1998, bertempat di pekon Sebarus, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Liga Kontaze dan Ibu Linda Yati.

Penulis memulai jenjang pendidikannya di Sekolah Dasar di SDN 1 Sebarus dan lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan ke MTs N Liwa dan lulus pada tahun 2013 dan melanjutkan ke SMAN 1 Liwa dan Lulus pada tahun 2016. Selama menempuh pendidikan di MTs aktif dalam kegiatan Pramuka, sedangkan selama di SMAN 1 Liwa aktif dalam PMR menjabat sebagai Wakil Ketua. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis aktif pada organisasi intra kampus yakni Himapibio Pendidikan Biologi dan juga UKM KSE UIN Raden Intan Lampung. Pada tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sumbersari, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pada Tahun yang sama penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di Madrasah Tsanawiyah (MTs) 1 Bandar Lampung.

Bandar Lampung, Desember 2020

Penulis

ILMA HALIDA

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT, Rabb semesta Alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta yang melimpahkan karunia rahmat dan nikmat-Nya yang berupa Iman, Islam, dan Ihsan kepada kita semua. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan tercinta Rasulullah Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan seluruh umat yang senantiasa menyerukan kebaikan dan istiqomah melaksanakan sunah-sunah beliau hingga akhir zaman kelak.

Alhamdulillah, penulisan skripsi dengan judul “Upaya Koleksi Dan *Rearing* Rayap (Ordo Isoptera) Sebagai Sumber Penelitian Dan Pendidikan”. Dapat Terselesaikan Dengan Baik meskipun dalam bentuk yang sederhana. Adanya kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini semoga tidak mengurangi esensi dari tujuan yang akan disampaikan. Selama penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak DR. Eko Kuswanto, M.Si selaku Pembimbing akademik satu yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, dan nasehat dalam membimbing penulisan skripsi. Bapak yang selalu mendukung dan membantu jalannya

penelitian, yang dengan sukarela meluangkan waktu hingga menempuh perjalanan jauh hingga ke Lampung Barat untuk memastikan bahan penelitian yang tersedia dan penelitian dapat berjalan dengan baik tanpa kurang suatu apapun. Hanya kata terima kasih teriring doa yang dapat dibalas untuk segala ilmu dan bantuan yang telah bapak berikan. Semoga Allah menjadikan Amal baik yang tak terputus sepanjang masa.

4. Pembimbing akademik dua Bapak Mahmud Rudini, M.Si yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penulisan tugas akhir ini selesai dengan baik. Terima kasih atas segala arahan dan motivasi yang telah bapak berikan selama membimbing hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Semoga Allah menjadikan Amal baik yang tak terputus sepanjang masa.
5. Dosen-Dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama masa belajar di Prodi Pendidikan Biologi. Semoga Allah menjadikan Amal baik yang tak terputus sepanjang masa.
6. Sahabat-sahabatku yang berjuang bersama di Prodi Pendidikan Biologi Rani Antari Tendani, Rofik Ridho Kurnia dan Beni Satria yang selalu mendukung dalam susah maupun senang, yang senantiasa memberikan semangat serta motivasi dan juga tak terhitung banyaknya bantuan yang telah diberikan selama bersama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan pendidikan Strata Satu. Tiada kata kecuali doa yang dapat membalas segala bantuan dan motivasi. Semoga apa yang telah terlewati menjadi sarana untuk saling

mengingat dan menjadi salah satu amalan penyambung silaturahmi. Semoga kita senantiasa dalam lindungan Allah dalam melanjutkan sisa usia.

7. My Brother's Amar Ikmal, Miftahul Asror dan Haris Al Asad yang menemani menjelajah desa dan hutan mencari spesimen rayap. Yang siap sedia diajak menjelajah alam mencari rayap dari pertama kali pencarian rayap hingga penyusunan skripsi masih terus membantu apabila ada spesimen yang tertinggal dan perlu dicari, yang siap berangkat hanya dengan arahan tanpa dibarengi. Terima Kasih atas semua perjuangan dan pengorbanannya. Semoga lancar pendidikan kalian dan menjadi kebanggaan keluarga.
8. Sepupuku tersayang Nike Mita Welysa yang selalu menyemangati kembali disaat sedang lelah dan putus asa. Terimakasih atas motivasi dan support yang diberikan selama proses belajar menempuh jenjang Strata Satu hingga tuntasnya pembelajaran dilakukan. Semoga kamu pun lekas menyandang gelar Sarjana Akuntansi.
9. Sahabat-sahabatku Anggun, Oka, Desti, Resta dan Rizka yang selalu menyempatkan memberi motivasi untuk terus menggapai keberhasilan walau jarang untuk berjumpa karena sama-sama menempuh pendidikan. Sahabat yang selalu meluangkan waktu bersua sapa via handphone. Kawan-kawan Sang Pamera Saliwa yang juga selalu mendukung setiap langkah pendidikanku.
10. Adik-adikku Annisa Widya Nuraini dan Assyifa Safira yang selalu mendengarkan keluh-kesah dan selalu menyemangati untuk menyelesaikan Skripsi dan menuntaskan Pendidikan sebagai Sarjana Pendidikan. Semoga

kalian selalu lancar dalam pendidikan dan senantiasa dalam lindungan dan bimbingan Allah SWT.

11. Tim Penelitian rayap PSPB yang bersama sama berbagi ilmu dalam penelitian ini, Yuli, Tati, Nyi Ayu, Kak Dwi, Bang Irawan, Beni dan mahasiswa Termitologi yang selalu mendukung jalannya penelitian skripsi. Teman-teman satu tim yang saling mengingatkan dan bekerja sama dalam penelitian hingga selesainya penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga mendapatkan berkah dari pendidikan yang dijalani dan menjadi ladang amal soleh bagi kita semua.
12. Kawan-kawan dan saudara-saudaraku dari Liwa yang sama-sama menempuh pendidikan merantau dari kampung halaman, semoga kita semua bisa sukses dan membanggakan keluarga di kampung halaman.
13. Saudari-saudari GBK Shop yang senantiasa mendoakan dan menyemangati dalam sulit dan bimbangannya menulis skripsi. Terima kasih telah menjadi penyemangat dan senantiasa membersamai.
14. Teman-Teman kelas B Pendidikan Biologi angkatan 2016 yang selalu mendukung dan saling membantu memberikan motivasi dan semangat selama pendidikan di prodi pendidikan biologi. Teman-teman yang silih berganti dalam kelompok dengan banyak kata penyemangat selama menempuh pendidikan semoga selalu terjalin tali silaturahmi.
15. Teman-teman KKN Sumbersari yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi selama penulisan skripsi ini Della, Winarti, Heny, Agus, dan Nabila.

Semoga segala nasehat dan kata-kata penyemangat menjadi amalan baik dimata Allah SWT.

16. Rekan PPL MTs N Bandar Lampung yang sudah mendukung, memotivasi dan menyemangati serta menjadi tempat berbagi ilmu dan pengalaman dalam proses penyelesaian skripsi ini.
17. D'VI fotokopi yang selalu siap sedia sejak awal perkuliahan, saat deadline tugas tak kenal waktu hingga selesainya strata satu Pendidikan Biologi.
18. Segenap Dosen dan karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu penyelesaian administratif kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
19. Instansi UIN Raden Intan Lampung yang telah menjadi tempat bernaung menyelesaikan Pendidikan Strata satu (S1).
20. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan baik moral maupun material sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Semoga semua bantuan, bimbingan, dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dari Allah SWT, Aamiin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangatlah penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, Desember 2020

Penulis

ILMA HALIDA

NPM. 1611060078

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Kegunaan Penelitian.....	10
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Pustaka	11
1. Rayap (Ordo Isoptera)	11
2. Provinsi Lampung	27
3. Kabupaten Lampung Barat.....	29
4. Penelitian dan Pendidikan	30

5. Koleksi Rayap	34
6. <i>Rearing</i> rayap	37
B. Tinjauan Pustaka	43
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	46
B. Alat dan Bahan	46
C. Metode Penelitian	47
D. Cara kerja	48
E. Analisis Data	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	54
B. Pembahasan.....	57
1. Deskripsi dan proses koleksi rayap	57
a. Spesies <i>Nasutitermes matangensis</i>	59
b. Spesies <i>Macrotermes gilvus</i>	61
c. Spesies <i>Coptotermes gestroi</i>	64
d. Spesies <i>Cryptotermes cynocephalus</i>	67
2. <i>Rearing</i> empat spesies rayap	69
a. Spesies <i>Nasutitermes matangensis</i>	70
b. Spesies <i>Macrotermes gilvus</i>	72
c. Spesies <i>Cryptotermes cynocephalus</i>	74
d. Spesies <i>Coptotermes gestroi</i>	75
3. Rayap dalam Penelitian dan Pendidikan	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	82
B. Saran	82
C. Penutup.....	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbedaan Morfologi Rayap dengan Lebah dan Semut	14
Tabel 2 Jenis-jenis rayap yang ditemukan di Desa Sebarus, Balik Bukit Lampung Barat	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Daur Hidup Rayap	21
Gambar 2 Morfologi Rayap	24
Gambar 3 Peta Provinsi Lampung	27
Gambar 3 Peta Kabupaten Lampung Barat	29
Gambar 4 Daerah Koleksi Rayap Desa Sebarus	46
Gambar 5 Daur hidup rayap	47
Gambar 6 Peta lokasi pengambilan sampel pada titik koordinat yang sudah ditentukan di Desa Sebarus, Kabupaten Lampung Barat.....	54
Gambar 7 Lokasi (a) transek I dan (b) transek III.....	56
Gambar 8 Kasta pekerja, b. Kasta prajurit, dan c. Kasta reproduktif spesies <i>Nasutitermes matangensis</i>	59
Gambar 9 a. Kasta prajurit mayor, b. Kasta pekerja, c. Kasta prajurit minor spesies <i>Macrotermes gilvus</i>	61
Gambar 10 Keterangan : a. Kasta prajurit, b. Kasta Pekerja spesies <i>Coptotermes gestroi</i>	64
Gambar 11 Kasta prajurit, b. Kasta pekerja spesies <i>Cryptotermes cynocephalus</i> ...	67
Gambar 12 Keadaan wadah <i>rearing</i> spesies <i>Nasutitermes matangensis</i>	70
Gambar 13 <i>Macrotermes gilvus</i> dalam wadah <i>rearing</i>	72
Gambar 14 Keadaan sarang rayap <i>Macrotermes gilvus</i> yang telah kosong.....	73
Gambar 15 Keadaan <i>Cryptotermes cynocephalus</i> yang sedang di- <i>rearing</i>	74

Gambar 16 wadah <i>rearing</i> <i>Coptotermes gestroi</i>	75
Gambar 17 Keadaan wadah <i>rearing</i> rayap	78



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Keragaman makhluk hidup di muka bumi atau sering juga disebut sebagai keanekaragaman hayati merupakan keragaman yang mencakup kekayaan yang ada di bumi dengan segala jenisnya yang akhirnya akan membentuk suatu ekosistem sebagai tempat hidup dari berbagai makhluk. Mempelajari keanekaragaman hayati yang ada adalah salah satu hal penting agar dapat mengetahui beragam makhluk hidup dan dapat memuji kebesaran Allah SWT atas apa yang telah diciptakanNya. Kelangsungan hidup berbagai jenis hayati akan berbeda dari setiap kelompok dan jenisnya, berbeda habitat, cara hidup hingga makanannya.²

Indonesia terbentang di daratan yang memiliki banyak hutan dan juga taman konservasi hutan yang dikelola di bawah Kementerian Kehutanan Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mempublikasi laporan Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2015 tentang luas kawasan hutan Indonesia. Kawasan hutan konservasi (Kawasan Hutan Suaka Alam-Kawasan Hutan Pelestarian Alam) memiliki luas keseluruhan 27.4 juta ha, luas hutan lindung 29.7 juta ha, luas hutan produksi terbatas 26.8 juta ha, luas hutan produksi 29.3 juta ha, dan luas hutan yang bisa dikonversi 12.9 juta ha, sedangkan luas total hutan di

² Indriyanto, *Keanekaragam Hayati* (Jakarta: Pustaka Indonesia, 2014).hal 18.

Indonesia yakni 128 juta ha.³ Indonesia adalah salah satu negara dengan keragaman makhluk hidup yang bervariasi, salah satunya adalah serangga. Serangga di Indonesia sangat beragam dengan berbagai keunikan tersendiri. Salah satu serangga yang banyak ditemukan di Indonesia adalah rayap. Beragam spesies rayap telah berhasil diidentifikasi. Karena keragaman inilah banyak penelitian rayap dilakukan untuk melengkapi pengetahuan dan data mengenai keragaman rayap yang ada di wilayah Indonesia. Salah satu provinsi yang masih memiliki hutan lindung yang luas adalah Lampung yang memiliki daerah gugus Taman Nasional Bukit Barisan Selatan di Kabupaten Pesisir Barat dan Lampung Barat.

Lampung Barat merupakan daerah yang masih didominasi oleh hutan dan lahan alami yang cukup luas. Keadaan alamnya yang terjaga menjadikan beragam flora dan fauna hidup di daerah ini. Keadaan alam yang mendukung dengan luasnya wilayah hutan lindung di Lampung Barat menjadikan salah satu pilihan baik untuk melakukan penelitian tentang rayap. Penelitian mengenai rayap sudah pernah dilakukan di Lampung Barat, sehingga dapat menjadi rujukan untuk kembali dilakukan penelitian mengenai rayap di daerah ini guna melengkapi hasil penelitian rayap di daerah Lampung Barat yang pernah ada dan menelusuri kembali kelimpahan rayap di daerah ini.

Rayap merupakan serangga yang hidup bersosialisasi di dalam sebuah koloni. Rayap termasuk salah satu makhluk hidup tertua di bumi, keberadaan rayap diperkirakan sudah ada sejak 100 hingga 220 juta tahun yang lalu. Keadaan ini

³ “[https://Lokadata.Beritagar.Id/Chart/Preview/Luas-Hutan-Di-Indonesia-1482633530.\(Online\).](https://Lokadata.Beritagar.Id/Chart/Preview/Luas-Hutan-Di-Indonesia-1482633530.(Online).),” N.D.

menjadikan rayap sebagai salah satu makhluk hidup generasi pertama sebagai penghuni bumi. Keragaman spesies rayap cukup banyak yang telah diketahui hingga saat ini, telah tercatat 2500 spesies berhasil diidentifikasi. Rayap telah berhasil dikelompokkan ke dalam tujuh Famili, dengan 15 subFamili, dan 200 genus yang tersebar di seluruh dunia.⁴ Rayap dikelompokkan ke dalam Ordo Isoptera yang hidupnya berada dalam koloni, dan memiliki pembagian kasta dalam setiap koloninya. Dalam satu koloni rayap terdiri atas tiga kasta dengan pembagian tugas yang sudah jelas.⁵ Rayap merupakan salah satu bagian terpenting dalam daur nutrisi yang terjadi di alam, Rayap berperan sebagai dekomposer serasah tanaman dan juga kayu yang telah mati. Masyarakat umumnya masih beranggapan bahwa rayap adalah serangga yang merugikan dan mengganggu kehidupan manusia. Anggapan ini disebabkan oleh aktifitas rayap yang merusak properti rumah tangga dan menimbulkan kerugian secara ekonomi.⁶

Keistimewaan rayap tersebutkan di dalam Al-Qur'an surah Saba ayat 14, yang berbunyi :

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَى مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنْسَأَتَهُمْ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنَّ أَنْ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لِيَشُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴿١٤﴾

⁴ Noor Farikhah Haneda Dan Andri Firmansyah, "Keanekaragaman Rayap Tanah Di Hutan Pendidikan," *Jurnal Silvikultur Tropika* 3, No. 2 (2012): 92–96.

⁵ Anisa Savitri and Sri Martini Yuliawati, "Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah Dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah Di Perumahan Mijen Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2, no. 2 (2016): 100.

⁶ Niken Subekti, "Sebaran Dan Karakter Morfologi Rayap Tanah *Macrotermes Gilvus* Hagen Di Habitat Hutan Alam," *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan* 2, no. 2 (2008): 27.

14. Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau Sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan.⁷

Alquran menceritakan perihal kematian Sulaiman a.s dan Allah Swt membuat tiada seorang pun mengetahui kematian sang nabi, bahkan bangsa jin yang menjadi bala tentaranya pun tidak mengetahui kematiannya. Keadaan nabi sulaiman yang meninggal namun tetap ditopang oleh tongkatnya menjadikan tiada siapapun mengetahui kematian beliau. Ibnu Abbas r.a, Al-Hasan dan Qatadah serta ulama lainnya menyebutkan bahwa Nabi Sulaiman dalam keadaan berdiri tegak ditopang tongkatnya selama kurang lebih satu tahun.

Allah menakdirkan rayap memakan tongkat kayu sang nabi hingga akhirnya nabi sulaiman jatuh ketanah karena tongkatnya patah dimakan rayap, rayap yang penasaran dengan sang nabi tidak bergeming saat tongkatnya dimakan rayap membuat rayap akhirnya memakan tongkat tersebut hingga patah dan Allah takdirkan kemuliaan pada rayap, menjadi makhluk pertama yang mengetahui kematian Nabi Allah.

Salah satu keistimewaan rayap yang dapat memakan kayu yang biasanya dianggap oleh manusia merugikan karena merusak properti manusia ternyata merupakan anugerah luar biasa dari Allah SWT untuk menunjukkan bahwa Nabi Allah telah tiada dan bahkan jin pun tidak mengetahui keadaan tersebut. Sangat salah apabila banyak manusia mempercayai jin dan meminta bantuan pada jin, yang bahkan tidak mengetahui kematian seseorang.

⁷ Departemen Agama, *Alqur'an Tafsir* (jakarta: al maghfirah, 2006).

Pada ayat lain Allah memuliakan serangga dan mengarahkan untuk bertahan hidup. Seperti pada surat An-Nahl ayat 68 berikut :

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّعْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا
يَعْرِشُونَ ٦٨

68. dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibuat manusia."⁸

Allah SWT membimbing lebah untuk membuat rumah atau sarangnya pada tempat-tempat seperti gunung, pepohonan ataupun pada rumah-rumah manusia. Lebah membangun sarang dengan sangat baik dan sangat khas. Sebagaimana lebah beberapa serangga kecil lainnya membuat sarang dimanapun yang dikehendaknya seperti halnya semut dan rayap. Rayap membuat sarang seperti halnya lebah, dengan bahu-membahu koloni rayap membuat sarang dengan kemampuan yang sangat istimewa yang diberikan oleh Allah SWT dengan ukuran tubuh yang sangat kecil dapat membuat sarang yang cukup besar, bahkan pada beberapa jenis rayap dapat membuat sarang yang menjulang hingga sepuluh meter diatas tanah. Dengan kebesaran Allah SWT yang menciptakan rayap dengan kemampuan yang istimewa dan dengan peranan yang sangat baik bagi alam ini. Allah menciptakan rayap yang sangat kecil untuk membuat kayu kayu besar yang telah mati untuk dapat diuraikan dan dimakan oleh koloni rayap. Setiap makhluk Allah ciptakan dengan keistimewaan nya masing masing untuk saling menutupi kekurangan, manusia sebagai makhluk Allah yang berakal harus mampu mensyukuri dan mengerti kegunaan dari setiap makhluk yang Allah ciptakan dan dapat memandang keadaan makhluk dari segala sisi agar mampu memahami

⁸ Agama.

dampak yang lebih dominan dari setiap makhluk apakah cenderung memberi manfaat ataukah memberi keburukan dalam hidup manusia. Setiap makhluk baik hewan ataupun tumbuhan yang bermanfaat biasanya akan dipelihara untuk diambil manfaatnya ataupun hanya dikoleksi sebagai bahan pembelajaran ataupun mengandung nilai estetika.

Koleksi hewan bahan uji merupakan salah satu hal penting bagi suatu instansi penelitian ataupun instansi pendidikan. Penelitian dan pendidikan sains sering dilakukan dengan melibatkan hewan sebagai bahan percobaan. Dunia sains dan pendidikan sangat memerlukan bahan uji dalam mewujudkan penelitian-penelitian. Penelitian dan pendidikan dilakukan dengan menggunakan hewan yang ditenak khusus maupun hewan yang diperoleh dari alam sekitar sebagai bahan ujicoba. Negara maju biasanya menjadikan mutu hewan yang baik sebagai salah satu syarat utama dalam mendapatkan hasil yang baik pula. Koleksi hewan percobaan biasanya didapatkan dari alam dengan merawat dan memberikan keadaan yang sesuai dengan kondisi sebenarnya di alam. Koleksi dilakukan untuk mempermudah pembelajaran pendidikan dan mengefektifkan penelitian karena tersedianya sumber pendidikan dan penelitian. Dengan adanya koleksi hewan akan membuat proses penelitian lebih efektif karna tersedianya bahan penelitian. Dalam penelitian ini proses koleksi merupakan hal utama yang menentukan keberhasilan dari proses penelitian yang akan dilakukan. Proses koleksi adalah langkah pertama dalam penelitian yang akan menentukan keberlangsungan proses penelitian yang selanjutnya yakni proses *Rearing*.

Rearing merupakan langkah untuk merawat, membesarkan, hingga membiakkan hewan uji penelitian. Standar tinggi yang digunakan dalam syarat pemilihan hewan percobaan bisa didapatkan dengan memelihara dan merawat hewan secara khusus di laboratorium sebelum melakukan percobaan. Saat ini masih banyak universitas yang belum memiliki tempat pemeliharaan dan pembiakan hewan percobaan, sebagian besar universitas masih membeli bahan uji coba hewan di tempat khusus yang menjual hewan-hewan tersebut. Dilihat dari besarnya kebutuhan akan hewan percobaan maka akan sangat penting apabila laboratorium memiliki inventaris hewan-hewan percobaan yang dibudidayakan sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan percobaan.⁹

Penelitian tentang rayap sudah sering dilakukan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Sudah banyak bahasan dan penelitian mengenai rayap yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan biologi. Kendala dalam melakukan penelitian ataupun praktikum dalam mata kuliah adalah belum adanya rayap yang tersedia secara langsung di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan. Untuk melakukan penelitian dan praktikum mahasiswa harus mencari terlebih dahulu rayap yang akan diuji ataupun diamati. Walaupun persebaran rayap cukup banyak namun untuk efisiensi waktu sebaiknya memiliki koleksi rayap tersendiri guna memudahkan mahasiswa ataupun umum untuk mengamati rayap.

⁹ M. Edhie Sulaksono et al., "KEADAAN DAN MASALAH HEWAN PERCOBAAN DI INDONESIA," *Penelitian Kesehatan* 14, no. 3 (1986): 35–46.

Penelitian ini dilakukan karena keadaan laboratorium Pendidikan Biologi yang belum memiliki koleksi rayap tersendiri. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses pendidikan dan penelitian di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dengan mengoleksi sendiri beberapa spesies rayap nantinya akan lebih mudah dan lebih efisien waktu dalam melakukan penelitian– penelitian tentang rayap. Dengan adanya beberapa penelitian yang telah dilakukan mahasiswa Pendidikan Biologi mengenai rayap menjadikan pentingnya penelitian ini untuk memiliki koleksi rayap di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dengan adanya rayap yang dikoleksi, proses penelitian dan pendidikan akan semakin efektif dilakukan. Adanya spesimen hidup yang siap digunakan dalam setiap penelitian dan pendidikan akan memudahkan mahasiswa untuk mengamati dan mempelajari setiap spesies rayap yang tersedia, selain itu akan menjadikan waktu penelitian semakin efektif karna tidak terlalu lama mencari spesimen di lapangan.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses koleksi rayap terbilang sulit sehingga memiliki proses yang panjang untuk mendapatkan rayap yang sesuai dengan jenis yang diinginkan dan akan digunakan menjadikan belum adanya koleksi rayap di laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

2. Proses *rearing* rayap sulit dilakukan karena memiliki tahapan panjang untuk mempertahankan rayap agar tetap hidup menjadikan pentingnya percobaan untuk mengetahui keadaan yang disukai rayap.

C. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian ini dibatasi pada proses koleksi rayap (Ordo Isoptera).
2. Penelitian ini dibatasi pada keadaan sarang buatan yang akan digunakan untuk *rearing* rayap (Ordo Isoptera).

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses koleksi rayap (Ordo Isoptera) dari daerah Lampung Barat ?
2. Bagaimana proses *Rearing* rayap (Ordo Isoptera) yang dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung ?

E. TUJUAN PENELITIAN

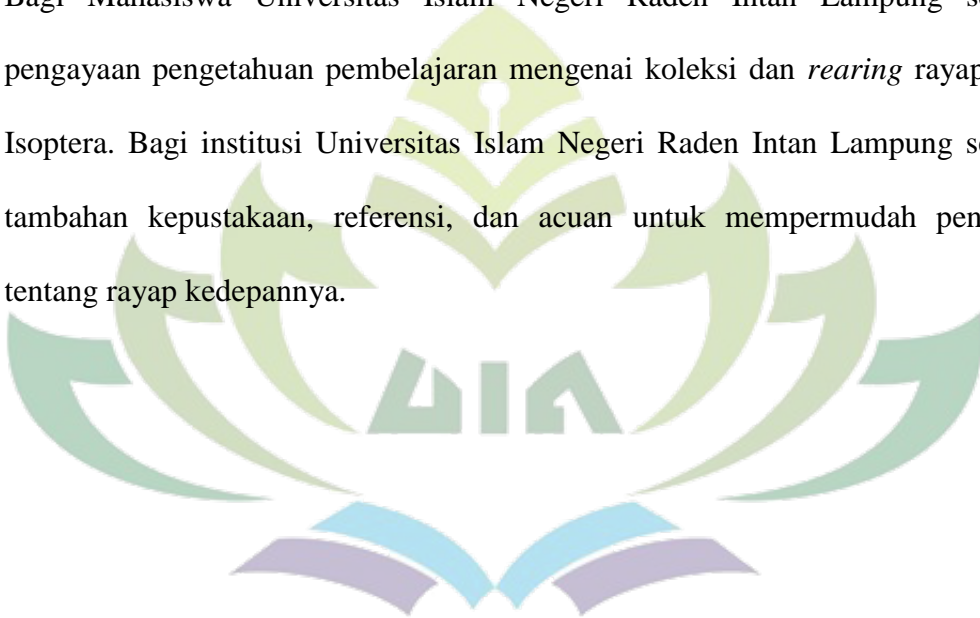
Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui proses koleksi rayap (Ordo Isoptera) dari daerah Lampung Barat secara lengkap dan benar.

2. Untuk mengetahui proses *Rearing* rayap (Ordo Isoptera) di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung secara baik dan benar.

F. KEGUNAAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki kegunaan, yakni Bagi Peneliti untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai koleksi dan *rearing* rayap Ordo Isoptera. Bagi Mahasiswa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai pengayaan pengetahuan pembelajaran mengenai koleksi dan *rearing* rayap Ordo Isoptera. Bagi institusi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai tambahan kepastakaan, referensi, dan acuan untuk mempermudah penelitian tentang rayap kedepannya.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Rayap (Ordo Isoptera)

Rayap merupakan serangga yang termasuk ke dalam Ordo Isoptera. Rayap hidup secara berkoloni, dan memiliki tatanan kasta dalam koloninya. Dalam satu koloni rayap terdiri atas tiga kasta dengan pembagian tugas yang jelas. Terdapat tiga Famili rayap yang sering ditemukan di wilayah Indonesia yaitu : Kalotermitidae, Rhinotermitidae, dan Termitidae. Dalam biosfer, rayap memiliki peranan penting sebagai serangga pengurai atau dekomposer yang bermanfaat bagi lingkungan. Namun semakin meningkatnya jumlah penduduk mengubah habitat rayap menjadi bangunan perumahan yang berdampak pada semakin menyempitnya lingkungan hidup rayap dan mengurangi sumber makanan rayap.

Rayap dapat dijumpai di banyak tempat mulai dari hutan, pekarangan rumah, kebun, dan bahkan di dalam rumah. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan yang mengandung selulosa lain serta jamur. Peranan rayap di bumi sebagai organisme tanaman, hama penyerang industri perkayuan, dan menyerang bangunan atau perusak bangunan lebih dikenal masyarakat awam dari pada peranan positif mereka di alam. Rayap merupakan salah satu pengurai yang sangat penting dalam proses dekomposisi di hutan tropis. Respon serangga ini yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi sering dijadikan sebagai salah

satu indikator kondisi suatu habitat yang terjaga kealamiannya, terutama rayap yang terdapat di dalam tanah.¹⁰

Rayap banyak memberikan manfaat bagi ekosistem bumi, sebagai makrofauna tanah yang memiliki peran dalam pembuatan lorong-lorong di dalam tanah dan mengakibatkan tanah menjadi gembur sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman. Rayap sebagai dekomposer dengan cara menghancurkan kayu atau bahan organik lainnya dengan bantuan *Trychonympha* dan mengembalikan sebagai hara ke dalam tanah. Sebagian masyarakat beranggapan bahwa rayap merupakan serangga perusak. Hal tersebut tidak terlepas dari berbagai kegiatan rayap yang menimbulkan kerusakan pada tanaman dan kerusakan pada bangunan yang terbuat dari kayu sehingga merugikan dari sisi ekonomi. Namun, peranan penting rayap di ekosistem lebih besar dibandingkan kerusakan yang disebabkan.¹¹

Masyarakat masih banyak yang memandang bahwa rayap merupakan hama dan serangga yang merugikan. Namun, Sumbangan mereka yang paling besar adalah mereka memainkan peran dalam mendaur ulang kayu dan bahan tanaman. Mereka membuat lorong-lorong di dalam tanah sehingga tanah menjadi gembur dan poros yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman. Di alam rayap sebagai dekomposer dalam menguraikan kayu kayu besar yang telah mati dan apabila

¹⁰ Hendra Ervany, Syaukani, and Husni, "BIOLOGI SARANG RAYAP SUBFAMILI NASUTITERMITINAE DI STASIUN PENELITIAN SUAQ BALIMBING TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER," *Jurnal Biotik* 7, no. 1 (2019): 28–40.

¹¹ Noor Farikhah Haneda dan Andri Firmansyah, "Keanekaragaman Rayap Tanah Di Hutan Pendidikan."

tidak ada yang menguraikan akan banyak sekali kayu besar yang menumpuk dihutan jika tidak adanya rayap yang memakan dan menguraikannya.¹²

Rayap secara taksonomi dikelompokkan ke dalam Ordo Isoptera (iso yang berarti sama dan ptera yang berarti sayap), hal ini dikaitkan dengan keadaan sayap pada rayap yang memiliki panjang yang sama antara sayap disisi kanan dan sisi kiri. Rayap memiliki tubuh yang lunak dan berwarna terang. Jumlah spesies rayap di dunia ada sekitar 2.648 spesies yang digolongkan ke dalam tujuh Famili dan 281 genus. Famili Termitidae merupakan Famili dengan jumlah anggota spesies yang paling banyak, delapan puluh lima persen total spesies rayap yang telah diidentifikasi merupakan anggota Famili Termitidae. Sedangkan Famili Mastotermitidae dan Famili Serritermitidae hanya memiliki satu anggota spesies rayap. Famili rayap yang lain adalah Famili Kalotermitidae, Termopsidae, Hodotermitidae dan Rhinotermitidae yang masing-masing Famili berturut-turut terdiri dari 411, 20, 15, dan 305 spesies rayap.¹³

Rayap dikenal sebagai serangga sosial yang hidup dalam suatu komunitas yang dikenal dengan istilah koloni. Koloni rayap terdiri dari tiga kasta, yaitu kasta prajurit, kasta pekerja dan kasta reproduktif. Setiap kasta memiliki bentuk fisik yang berbeda, disesuaikan dengan fungsi masing-masing. Jumlah spesies rayap di dunia ada sekitar 2.648 yang digolongkan ke dalam tujuh Famili dan 281 genus. Rayap bersifat polimorfis yaitu terdapat sistem kasta yang terdiri dari kasta

¹² Singgih Harsoyo Sigit and Upik Kesumawati Hadi, *Hama Pemukiman Indonesia* (bogor: ipb, 2006).

¹³ Alan Handru and Henny Herwina, "Jenis-Jenis Rayap (Isoptera) Di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau Dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit , Solok Selatan Termites Species (Isoptera) at Forest of Bukit Tengah Pulau and Palm Plantation , Solok Selatan" 1, no. September (2012): 69–77.

reproduksi, pekerja dan prajurit. Ketiga kasta ini memiliki ciri tubuh yang khas. Rayap dapat diidentifikasi dengan mengamati ukuran kepala serta mandibel dari kasta prajurit.¹⁴

Rayap sepintas lalu mirip dengan semut, dijumpai di banyak tempat, di hutan, pekarangan, kebun, dan bahkan di dalam rumah. Sarang rayap terdapat di tempat lembab di dalam tanah dan batang kayu basah, tetapi ada juga yang hidup di dalam kayu kering. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain serta jamur.¹⁵

Tabel 1
Perbedaan rayap dengan semut dan lebah¹⁶

No	Persamaan	Perbedaan	
		Rayap	Semut, Lebah.
1	Koloni terbagi dalam berbagai kasta	Pembentukan kasta dikendalikan oleh feromon dasar	Pembentukan kasta dikendalikan oleh faktor nutrisi, walaupun pada sebagian kasus ada juga peranan feromon
2	Fenomon penanda jejak (<i>trail following pheromone</i>) digunakan memandu individu sejenis untuk mengikuti jejak penjelajahan	Kasta pekerja terdiri atas individu jantan dan betina	Kasta bekerja hanya terdiri atas individu betina

¹⁴ Sarma Siahaan Habibi, Farah Diba, "Keanekaragaman Jenis Rayap Di Kebun Kelapa Sawit Pt. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya," *Jurnal Hutan Lestari* 5, no. 2 (2017): 481–89; Noor Farikhah Haneda dan Andri Firmansyah, "Keanekaragaman Rayap Tanah Di Hutan Pendidikan."

¹⁵ Handru and Herwina, "Jenis-Jenis Rayap (Isoptera) Di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau Dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit , Solok Selatan Termites Species (Isoptera) at Forest of Bukit Tengah Pulau and Palm Plantation , Solok Selatan."

¹⁶ Dodi Nandika, "Rayap Hama Baru Di Kebun Kelapa Sawit," *Seamoe Biotrop* 2, no. 2 (2014): 8–10.

3	Feromon berfungsi untuk komunikasi dalam koloni atau pembentukan kasta	Fase nimfa berperan di dalam kehidupan koloni, setidaknya pada instar akhir	Fase larva dan pupa tidak aktif
4	<i>Grooming</i> antar individu sering sekali terjadi dan setidaknya merupakan salah satu cara untuk menyebarkan feromon	Tidak terdapat dominasi diantara individu di dalam koloni yang sama	Dominan biasa terjadi tetapi tidak umum
5	Wilayah jelajah dan sarang ditandai dengan bau khas	Pertukaran makanan melalui anus sering terjadi pada rayap ditingkat rendah	Pertukaran makanan melalui anus jarang terjadi
6	Struktur sarang yang kompleks	Pemindahan telur tidak terjadi	Pemindahan telur dilakukan oleh anggota koloni semut dan lebah
7	Pada waktu tertentu dapat bersifat kanibal	Kasta reproduktif jantan setelah kawin membantu ratu membangun sarang	Kasta Reproduksi jantan segera mati setelah kawin.

Isoptera merupakan Ordo yang paling dekat dengan Ordo Blattodea, yang banyak ditemukan di daerah tropis dan daerah sub tropis. Ordo ini memiliki koloni yang terbagi dalam tiga kasta. Kasta terbagi dalam kasta reproduktif yang terdiri atas raja dan ratu yang tidak memiliki sayap, kasta prajurit yang terdiri atas jantan dan betina yang steril dan bagian kepala dilengkapi moncong dan juga mandibel dan kasta pekerja yang steril namun tidak memiliki modifikasi khusus

pada tubuhnya, serta kasta pekerja yang menjadi arsitek dan pencari makan bagi anggota koloni.¹⁷

Rayap sering disebut semut putih, namun ada beberapa perbedaan antara semut dan rayap. Rayap memiliki antena yang lurus, sedangkan antena semut cenderung melengkung atau menyiku. *Toraks* (dada) dan *abdomen* (perut) rayap menyambung dengan ukuran yang hampir sama, sedangkan *toraks* dan *abdomen* semut dihubungkan dengan pinggang yang ramping. Bentuk ukuran dan pola pertulangan kedua pasang sayap pada laron (*alates*) hampir sama, sedangkan sayap depan dan belakang semut memiliki bentuk, ukuran, dan pola pertulangan yang berbeda-beda. Dari segi kekerabatan (*filogenetika*) semut berkerabat dekat dengan lebah yang termasuk dalam Ordo Hymenoptera, sedangkan bentuk sayapnya lebih mendekati lipas dan termasuk Ordo Blattodea.

Rayap sangat spesifik dalam memilih tempat hidup, mereka memerlukan tanah dan lingkungan yang lembab untuk hidupnya. Kadar air adalah salah satu hal penting dan sangat dipertimbangkan dalam memilih lokasi sarang. Dalam sarang rayap terdapat banyak lorong lorong yang fungsinya untuk menjaga kelembaban udara agar tetap sesuai bagi koloni rayap. Dalam membuat sarang, rayap cenderung untuk menghindari cahaya dan menghindari lingkungan luar dalam pembuatan sarang. Individu Rayap mampu hidup dalam kurun waktu beberapa bulan hingga yang paling maksimal bertahan selama dua tahun¹⁸

¹⁷ M.Si Dwi Wahidati Oktarima, SP., *MENGOLEKSI, PRESERVASI SERTA KURASI SERANGGA* (jakarta: balai karantina, 2015).

¹⁸ Sigit and Hadi, *Hama Pemukiman Indonesia*.

Berdasarkan lokasi sarang utama atau tempat tinggalnya, rayap merusak kayu dapat digolongkan dalam tipe-tipe berikut:

a. Rayap pohon

Jenis-jenis rayap ini yang menyerang pohon yang masih hidup, bersarang dalam pohon dan tak berhubungan dengan tanah. Kejadian yang paling fatal apabila rayap menyerang tanaman hidup dapat mematikan tumbuhan yang diserangnya. Contoh yang khas dari rayap ini adalah *Neotermes tectonae* (Famili Kalotermitidae) yang menjadi hama pohon jati (*Tectona grandis*).

b. Rayap kayu lembab

Rayap ini menyerang kayu mati dan keadaan kayu yang diserang lembab. Rayap ini bersarang dalam kayu dan tidak berhubungan langsung dengan tanah. Contoh : jenis-jenis rayap dari genus *Glyptoteremes* (*Glyptoteremes* sp. Famili Kalotermitidae)

c. Rayap kayu kering

Cryptoteremes sp. (Famili Kalotermitidae) yang hidup dalam kayu mati yang telah kering ataupun papan pada bangunan rumah. Hama ini umumnya terdapat di rumah-rumah dan perabot-perabot berbahan kayu seperti meja, kursi, lemari, dan lain sebagainya. Tanda serangannya adalah terdapatnya butir-butir kecil berwarna kecoklatan yang sering berjatuh di lantai atau di sekitar kayu yang diserang. Rayap ini juga tidak berhubungan dengan tanah karena habitatnya kering.

d. Rayap subteran

Umumnya hidup di dalam tanah yang mengandung banyak bahan yang telah mati atau membusuk, tunggak pohon baik yang telah mati maupun masih hidup. Di Indonesia rayap subteran yang dikenal paling banyak merusak adalah jenis-jenis dari Famili Rhinotermitidae. Terutama dari Genus *Coptotermes* dan *Schedorhinotermes*. Perilaku rayap ini mirip rayap tanah seperti *Macrotermes* namun perbedaan utama adalah kemampuan *Coptotermes* untuk bersarang di dalam kayu yang diserangnya. Walaupun tidak hubungan dengan tanah secara langsung, namun sarang tersebut sesekali mendapat kelembaban dari air hujan ataupun air yang merembes masuk kedalam sarang.

e. Rayap tanah.

Jenis-jenis rayap tanah di Indonesia adalah dari Famili Termitidae. Mereka bersarang dalam tanah terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu, serasah dan humus. Contoh-contoh Termitidae yang paling umum menyerang bangunan adalah *Macrotermes* sp. (terutama *Macrotermes gilvus*), *Odontotermes* sp. dan *Microtermes* sp. Jenis-jenis rayap ini sangat ganas dan dapat menyerang obyek-obyek berjarak sampai 200 meter dari sarangnya. Untuk mencapai kayu sasarannya mereka bahkan dapat menembus tembok yang tebalnya beberapa cm.¹⁹

¹⁹ Tarsoen Waryono, "1 Ekosistem Rayap Dan Vektor Demam Berdarah Di Lingkungan Permukiman *)," 2008.

Berdasarkan struktur/letak sarang rayap dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu:

1. *Wood nesting* (rayap yang bersarang di dalam kayu).
2. *Hypogeal nesting* (rayap yang bersarang di dalam tanah).
3. *Epigeal mounds* (rayap yang sarangnya berada di permukaan tanah).
4. *Arboreal mounds* (rayap yang sarangnya berada di pohon).

Rayap tersebar secara alami pada daerah tropis dan subtropis, namun sebarannya kini cenderung meluas ke daerah sedang dengan batas-batas 50° LU dan 50° LS. Di daerah tropis rayap ditemukan mulai dari pantai sampai ketinggian 3.000 meter di atas permukaan laut. Kekayaan spesies tertinggi juga ditemukan di hutan hujan tropis dataran rendah, dan cenderung menurun dengan meningkatnya ketinggian tempat (*latitude*) dan lintang (*altitude*). Aktivitas rayap juga dapat dipengaruhi oleh habitatnya dan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Tipe Tanah

Rayap hidup pada tipe tanah tertentu seperti tanah hitam berhumus dan tanah liat. Namun, rayap tanah cenderung lebih menyukai tipe tanah yang banyak mengandung liat. Serangga ini tidak menyukai tanah berpasir karena tipe tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang rendah.

2. Tipe Vegetasi

Rayap mampu memodifikasi profil dan sifat kimia tanah sehingga menyebabkan terjadinya perubahan vegetasi. Sebagai contoh, di sekitar

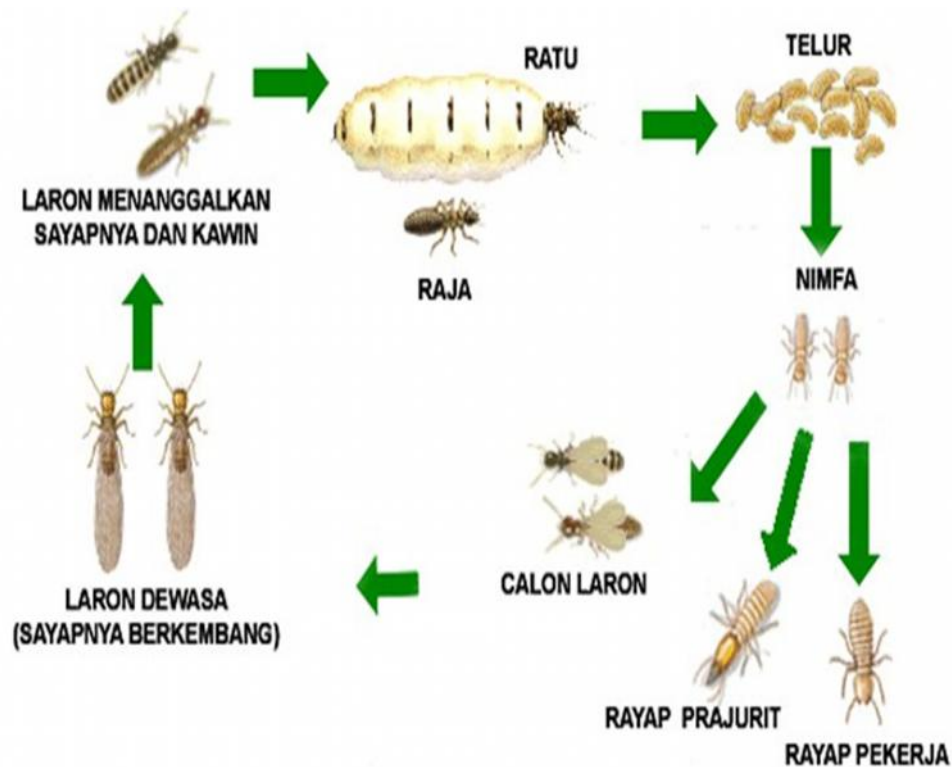
sarang *Macrotermes* cenderung lebih banyak mengandung silika sehingga menyebabkan hanya jenis-jenis tumbuhan tertentu yang dapat tumbuh di atas sarang tersebut.

3. Bahan Organik dan Mineral Tanah

Rayap dan keberadaan sarangnya di dalam tanah akan mempengaruhi bahan organik dan mineral tanah, seperti nitrogen, mineral dan infiltrasi air dan produksi metana.

4. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan populasi rayap meliputi curah hujan, suhu, kelembaban, ketersediaan makanan dan musuh alami. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dan saling mempengaruhi satu sama lain. Curah hujan merupakan pemicu perkembangan eksternal dan berguna merangsang keluarnya kasta reproduksi dari sarang. Laron tidak keluar jika curah hujan rendah. Curah hujan memberikan pengaruh langsung pada pembangunan sarang rayap di dalam atau di permukaan tanah dan pengaruh tidak langsung melalui perubahan kelembaban dan kadar air kayu pada sarang. Perubahan pada kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas jelajah rayap. Jika kelembaban rendah, rayap akan bergerak menuju daerah dengan suhu yang lebih rendah.



Gambar 1
Daur hidup rayap

Calon-calon kasta reproduktif pada rayap dikenal sebagai dengan sebutan laron (*alates*). Inilah individu-individu rayap yang paling banyak dikenal oleh masyarakat karena aktif terbang keluar dari sarangnya secara bersamaan (*swarming*) di awal musim hujan atau terkadang di pertengahan musim hujan, sedangkan kasta lainnya yaitu kasta prajurit dan kasta pekerja selalu berada dalam sarang yang tertutup, misalnya di dalam tanah, di batang pohon, di dalam kayu kering, dan lain-lain.²⁰

²⁰ Dodi Nandika, K. Dina Tiara, and Zahra Khairunnisa, "SIFAT ANTI RAYAP KATEKIN DARI GAMBIR (*Uncaria Gambir* Roxb.)," *The 8th University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto SIFAT* (bogor, 2018).

Kasta prajurit dari rayap memiliki kepala hampir bulat dengan memiliki ukuran sedikit lebih panjang dari lebar kepalanya, memiliki antena sepanjang 15 segmen serta memiliki mandibel yang melengkung diujungnya. Panjang rata-rata kepala tanpa mandibel kira-kira 1,56 mm-1,68 mm dengan lebar kepala lebih kurang 1,40 mm–1,44 mm. Rayap memiliki perkembangan metamorfosis dimulai dari telur yang dihasilkan oleh kasta reproduktif, baik reproduktif primer maupun sekunder. Telur yang dihasilkan akan menetas dan menjadi salah satu kasta dalam koloni. Dalam koloni baru nimfa umumnya menjadi kasta pekerja dan kasta lainnya akan terbentuk dari hasil penetasan pada fase selanjutnya. Dalam suatu koloni, rayap dari kasta pekerja menempati jumlah terbanyak. Rayap kasta pekerja mengerjakan seluruh kegiatan di dalam koloni mulai dari mencari makan, memelihara ratu hingga membuat lorong dan menggali sarang.²¹

Rayap kasta prajurit akan mempertahankan dan menjaga sarang dari gangguan luar seperti serangga lain yang mengganggu koloni. Kasta prajurit memiliki kepala yang keras, besar dan memiliki rahang yang lebih besar dari kasta yang lain. Saat ada gangguan dari luar kasta prajurit akan menjulurkan kepalanya yang besar dengan rahang yang terbuka dengan melawan menggunakan mandibel untuk mempertahankan koloni dari serangan pengganggu.

Kasta reproduktif suplemen dibentuk pada saat ratu primer sakit ataupun mati. Kasta ini sangat penting pada saat menjadi penghasil telur disamping ratu sebagai penghasil telur utama. Kasta reproduktif primer seringkali muncul dirumah-rumah dengan warna tubuh yang lebih gelap dibandingkan dengan kasta yang lainnya.

²¹ Habibi, Farah Diba, "Keanekaragaman Jenis Rayap Di Kebun Kelapa Sawit Pt. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya."

Kasta ini lebih dikenal sebagai laron yang memiliki sayap untuk bergerak dan berpindah tempat. Adanya laron dapat menjadi indikasi adanya koloni rayap disekitar daerah tersebut. Sebelum terbang dari sarang, laron memerlukan keadaan suhu dan kelembaban udara sesuai. Laron seringkali ditemukan terbang dari sarang saat kondisi udara hangat, dengan kelembaban udara yang tinggi dan telah diawali hujan sebelumnya, biasanya pada awal musim hujan setelah habisnya kemarau laron mulai melakukan *swarming* atau keluar dari sarang. Rayap akan membentuk koloni baru dari sepasang laron yang meninggalkan sarang sebelumnya. Pasangan rayap yang mampu bertahan akan membuat ruang kecil disarang baru sebagai tempat kawin dan bertelur.²²

Rayap memiliki perilaku akan saling menjilati, mencium, atau menggosokkan tubuhnya satu sama lain ketika bertemu, perilaku rayap ini disebut *trofalaksis*. Hal ini merupakan cara rayap untuk berkomunikasi dikarenakan rayap adalah serangga yang buta. Melalui cara ini rayap akan saling menyalurkan makanan, *feromon*, atau protozoa flagellata yang sangat berperan dalam kehidupan koloni rayap. Pengamatan perilaku rayap sangat penting untuk memudahkan proses koleksi dan *rearing* rayap dengan memahami perilaku rayap.²³

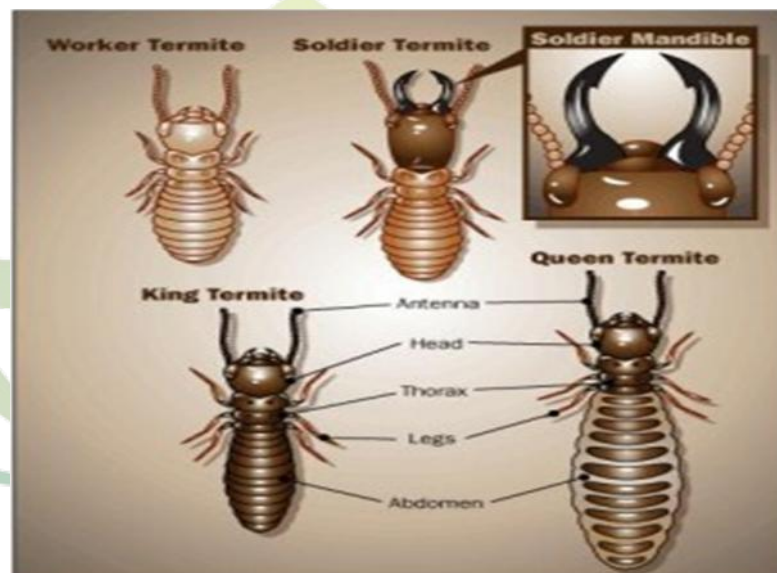
Beberapa sifat penting rayap yaitu:

- a. *Trofalaksis*, yakni saling bertukar bahanmakanan melalui mulut dan anus;
- b. *Cryptobiotik*, yakni sifat menjauhi cahaya, kecuali pada fase *swarming*;

²² Sigit and Hadi, *Hama Pemukiman Indonesia*.

²³ dan Darwisah Eko Kuswanto, Fatimatuzzahra and Pendidikan, "KAJIAN PERILAKU AGONISTIK INTRAPESIFIK KOLONI *Nasutitermes Matangesis* (ISOPTERA : TERMITIDAE) DI PULAU SEBESI LAMPUNG," *Jurnal, Biosfer Pendidikan, Tadris Biologi* 8, no. 2 (2017).

- c. *Kanibalisme*, merupakan sifat memakan sesamanya yang lemah atau sakit;
- d. *Polimorfisme*, merupakan bentuk-bentuk rayap yang berbeda secara morfologi sehingga mempengaruhi fungsi antara kasta pekerja, prajurit, dan reproduktif.
- e. *Neurophagy*, perilaku rayap memakan bangkai rayap lain yang telah mati.²⁴



Gambar 2
Morfologi rayap

Rayap yang telah berhasil diidentifikasi di Indonesia terbagi dalam tiga kelompok besar yakni Kalotermitidae, Rhinotermitidae, dan Termitidae. Kalotermitidae dianggap sebagai keluarga rayap yang paling primitif dilihat dari morfologi tubuhnya. Jenis rayap ini memakan kayu yang membusuk dan tidak membuat struktur kayu khusus saat makan. Rayap Kalotermitidae membuat

²⁴ Nandika, "Rayap Biologi Dan Pengendalian" 2, no. 2 (2003): 56; Iswanto and Apri Heri, "Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya," *Jurnal Kehutanan. Universitas Negeri Sumatera Utara*, 2005, 2.

lubang kecil saat memakan kayu-kayu yang lapuk. Koloni rayap jenis ini biasanya dalam jumlah kecil. Memiliki kasta pekerja dan prajurit namun tanpa kasta pekerja sejati yang memakan kayu dan membuat sarang. Kalotermitidae dipercaya hasil revolusi dari Mastotermitidae.

Rhinotermitidae adalah salah satu keluarga primitif dari rayap yang banyak ditemukan diseluruh dunia. Karakteristik larva dan kasta pekerja mengembangkan tiga bentuk yang baik, memiliki gigi tipis yang menonjol disebelah kiri mandibel. Memiliki gigi tambahan disebelah kanan mandibel yang dapat memotong. Kasta prajurit memiliki morfologi yang kecil dalam beberapa generasi. Famili ini memiliki enam subFamili termitogetoninae, coptotermitinae, Rhinotermitinae, Heterotermitinae, Psammotermitinae, dan Sylotermitinae.

Termitidae termasuk ke dalam kelompok rayap tinggi, sekitar 75% dari jenis ini telah dikenal didunia. Imago menunjukkan gigi kecil di bagian mandibel. Pada imago sayap tidak terlapisi oleh pembuluh darah dan sepasang sayap depan yang besar dan tidak tumpang tindih dengan sayap belakang. Prajurit memiliki pronotum berbentuk pelana. Hingga saat ini termitidae terbagi dalam empat subFamili yaitu Amitermitinae, Termitinae, Macrotermitinae, dan Nasutitermitinae.²⁵

Rayap *Coptotermes* memiliki ciri morfologi kepala berwarna kuning, kepala berbentuk bulat segitiga, antena terdiri dari 14 ruas. Mandibel berbentuk melengkung di ujungnya. Panjang tubuh prajurit 5,0 mm, panjang tubuh pekerja 4,8 mm, panjang kepala dengan mandibel 2,0 mm, dari mulut mengeluarkan

²⁵ Y.p.tho, *Termites of Peninsular Malaysia*, ed. chan hung Tuck, 2nd ed. (kuala lumpur: publication branch, forest research institute malaysia, 2012).

cairan susu. Didapatkan pada kayu kering lembab berhubungan dengan tanah. Genus *Coptotermes* memiliki kepala berwarna kuning, antena, lambrum dan pronotum kuning pucat. Antena terdiri dari 9-15 ruas, ruas kedua dan ruas keempat sama panjangnya. Rata-rata panjang kepala tanpa mandibel pada seluruh sampel rayap berkisar antara 0.92-1.3 mm. Rayap dari genus ini juga sering disimpulkan sebagai hama pada tanaman yang berada pada kondisi kelembaban udara 75-90% dan suhu optimum 15-38°C.²⁶

Rayap pohon *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae) memiliki tubuh yang kecil dan memiliki ciri khas mandibula yang berbentuk penusuk (nasut) dan bersarang di atas pohon. Warna tubuhnya kuning kecoklatan, panjang kepala 1,2 mm, antena memiliki 12 – 13 ruas, mencari makan pada siang hari. Rayap *Nasutitermes* umumnya membentuk sarang di atas pohon sehingga disebut sebagai rayap pohon. Rayap pohon genus *Nasutitermes* membuat sarang dari tanah dengan bentuk dan ukuran yang berbeda. Liang-liang kembara dibuat oleh rayap *Nasutitermes* sp. dari bawah pohon hingga menuju sarang di bagian atas pohon. Rayap dikenal dengan membentuk sarang rayap di atas pepohonan, sementara rayap *Macrotermes* sp. lebih cenderung membuat gundukan sarang di atas tanah. Dalam hal membentuk sarang di atas pohon, umumnya *Nasutitermes* lebih memilih tumbuhan berhabitus pohon dan cenderung bersarang pada pohon yang memiliki banyak percabangan. Rayap ini kurang menyukai bersarang di pohon yang tidak memiliki cabang / batang seperti pohon kelapa atau palem. Hal ini

²⁶ Ridwan Santoso, Rofiza Yolanda, and Anthonius Purnama, "KECAMATAN BANGUN PURBA KABUPATEN ROKAN HULU PROVINSI RIAU TERMITES SPECIES (INSECTA : ISOPTERA) IN BANGUN PURBA SUB-DISTRICT ROKAN HULU DISTRICT Vongkaluang Dan Takematsu (2004); Kadarsah Syaukani (2007); Yunilasari (2008); Pribadi (2009); Subek," 2013, 1–11.

diduga karena sarang rayap akan lebih kokoh jika terdapat tumpuan cabang atau batang.²⁷

2. Provinsi Lampung



Gambar 3
Peta Provinsi Lampung

Provinsi Lampung dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1964 tentang Pembentukan Daerah Tingkat I Lampung tanggal 18 Maret 1964. Secara geografis Provinsi Lampung terletak pada kedudukan $103^{\circ}40''$ (BT) Bujur Timur sampai $105^{\circ}50''$ (BT) Bujur Timur dan $3^{\circ}45''$ (LS) Lintang Selatan sampai $6^{\circ}45''$ (LS) Lintang Selatan. Provinsi Lampung meliputi areal daratan seluas 35.288,35 km (Lampung dalam angka, BPS 2012) termasuk 132 pulau di sekitarnya dan lautan yang berbatasan dalam jarak 12 mil laut dari garis pantai

²⁷ Kuswanto Eko And Pratama Anisa Oktina Sari, "Sebaran Dan Ukuran Koloni Sarang Rayap Pohon Nasutitermes Sp (Isoptera : Termitidae) Di Pulau Sebesi Lampung Sebagai Sumber Belajar Biologi," *Bioedukasi* 3, No. 2 (2012): 1–7.

kearah laut lepas. Luas perairan laut Provinsi Lampung diperkirakan lebih kurang 24.820 km (atlas sumberdaya pesisir Lampung, 1999). Panjang garis pantai Provinsi Lampung lebih kurang 1.105 km, yang membentuk 4 (empat) wilayah pesisir, yaitu Pantai Barat (210 km), Teluk Semangka (200 km), Teluk Lampung dan Selat Sunda (160 km), dan Pantai Timur (270 km).

Provinsi Lampung memiliki luas 35.376,50 km². Beberapa pulau termasuk dalam wilayah Provinsi Lampung, yang sebagian besar terletak di Teluk Lampung, di antaranya: Pulau Darot, Pulau Legundi, Pulau Tegal, Pulau Sebuku, Pulau Kelagian, Pulau Sebesi, Pulau Pahawang, Pulau Krakatau, Pulau Putus dan Pulau Tabuan. Ada juga Pulau Tampang dan Pulau Pisang di yang masuk ke wilayah Kabupaten Pesisir Barat. Keadaan alam Lampung, di sebelah barat dan selatan, di sepanjang pantai merupakan daerah yang berbukit-bukit sebagai sambungan dari jalur Bukit Barisan di Pulau Sumatra. Di tengah-tengah merupakan dataran rendah. Sedangkan ke dekat pantai di sebelah timur, di sepanjang tepi Laut Jawa terus ke utara, merupakan perairan yang luas.²⁸

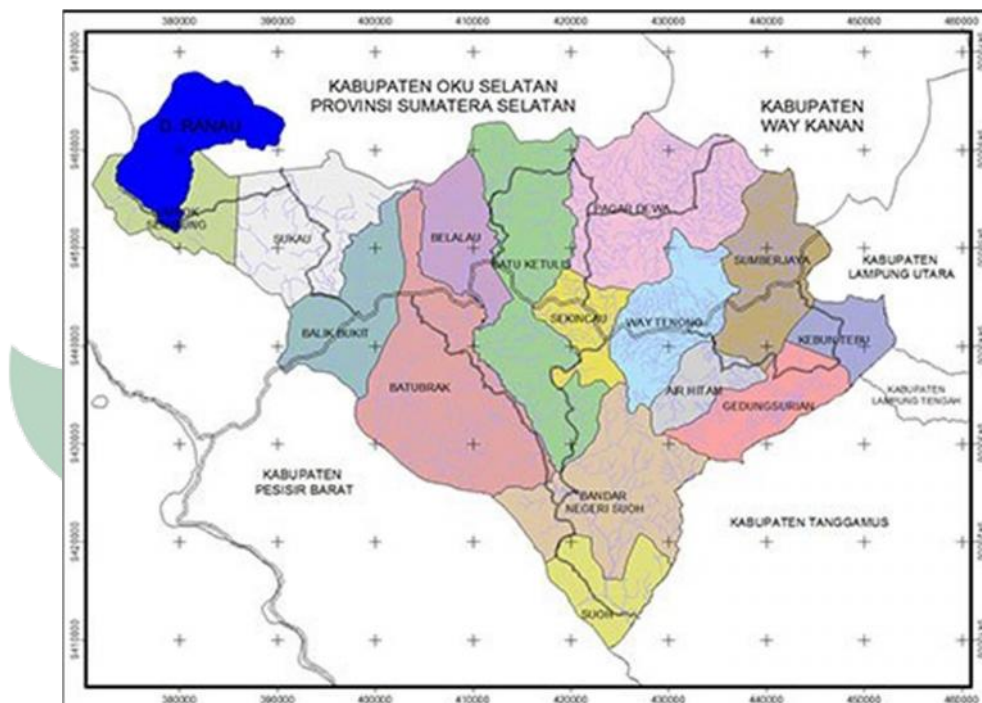
Batas administrasi wilayah Provinsi Lampung adalah:

1. Sebelah Utara dengan Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu
2. Sebelah Selatan dengan selat Sunda
3. Sebelah Timur dengan laut Jawa
4. Sebelah Barat dengan Samudera Indonesia

²⁸ "Lampung," 2018, <https://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Lampung#Geografi>.

Menurut kondisi topografi, Propinsi Lampung bahwa daerah berbukit sampai bergunung, dengan ciri khas lereng-lereng yang curam atau terjal dengan kemiringan berkisar 25% dan ketinggian rata-rata 300 m di atas permukaan laut (dpl). Daerah ini meliputi Bukit Barisan, kawasan berbukit di sebelah Timur Bukit Barisan, serta Gunung-gunung menjulang.

3. Kabupaten Lampung Barat



Gambar 4
Peta Kabupaten Lampung Barat

Kabupaten Lampung Barat adalah salah satu kabupaten di provinsi Lampung. Ibu kota kabupaten ini terletak di Liwa. Kabupaten ini dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1991 tanggal 16 Agustus 1991 yang merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Lampung Utara. Kabupaten ini dominan dengan perbukitan dengan pantai di sepanjang pesisir barat Lampung. Daerah

pegunungan yang merupakan punggung Bukit Barisan, ditempati oleh vulkanik quarter dari beberapa formasi. Daerah ini berada pada ketinggian 50 - >1000 mdpl. Daerah ini dilalui oleh sesar Semangka, dengan lebar zona sebesar ± 20 Km. Pada beberapa tempat dijumpai beberapa aktivitas vulkanik dan Pemunculan panas bumi. Dengan luas wilayah lebih kurang 3.368,14 km² Setelah pemekaran Kabupaten Pesisir Barat atau 10,6 % dari luas wilayah Provinsi Lampung dan mempunyai garis pantai sepanjang 260 km. Lampung Barat terletak pada koordinat 4°,47',16" - 5°,56',42" lintang selatan dan 103°,35',08" - 104°,33',51" Bujur Timur. Wilayah Kabupaten Lampung Barat berbatasan dengan:

Sebelah Utara: Kab. Ogan Komering Ulu Selatan (Provinsi Sumatra Selatan)

Sebelah Selatan: Kab. Pesisir Barat dan Kab. Tanggamus

Sebelah Barat: Kab. Pesisir Barat,

Sebelah Timur: Kab. Lampung Utara, Kab. Way Kanan, dan Kab.

Tanggamus.²⁹

4. Penelitian dan Pendidikan

Pengertian Penelitian adalah suatu penyelidikan terorganisasi, atau penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta untuk menentukan sesuatu. Kata penelitian adalah terjemahan dari kata research yang berasal dari bahasa Inggris. Kata Research terdiri dari dua kata yaitu re yang berarti kembali dan to search yang berarti mencari. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengertian research (penelitian) adalah mencari kembali suatu pengetahuan. Tujuan penelitian adalah untuk mengubah kesimpulan yang telah diterima secara umum,

²⁹ "https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Lampung_Barat.," N.D.

maupun mengubah pendapat-pendapat dengan adanya aplikasi baru pada pendapat tersebut. Suatu penelitian dengan menggunakan metode ilmiah dinamakan sebagai penelitian ilmiah. Dari pengertian penelitian (research) secara umum tersebut, terdapat beberapa pengertian penelitian yang dikemukakan oleh para ahli antara lain sebagai berikut:³⁰

1. Parson mengemukakan bahwa pengertian penelitian adalah pencarian atas sesuatu (inkuiri) secara sistematis dengan penekanan bahwa pencarian ini dilakukan terhadap masalah-masalah yang dapat dipecahkan.
2. John mengemukakan bahwa Pengertian penelitian menurut John bahwa arti penelitian adalah pencarian fakta menurut metode objektif yang jelas untuk menemukan hubungan antara fakta dan menghasilkan dalil atau hukum tertentu.
3. Woody mengemukakan bahwa suatu metode untuk menemukan sebuah pemikiran kritis. Penelitian meliputi pemberian definisi dan redefinisi terhadap masalah, memformulasikan hipotesis atau jawaban sementara, membuat kesimpulan, dan sekurang-kurangnya mengadakan pengujian yang hati-hati atas semua kesimpulan yang diambil untuk menentukan apakah kesimpulan tersebut cocok dengan hipotesis.
4. Donald Ary mengemukakan bahwa penelitian adalah penerapan pendekatan ilmiah pada pengkajian suatu masalah untuk memperoleh informasi yang berguna dan dapat dipertanggungjawabkan.

³⁰ M Qadafi Khairuzzaman, *Dasar Metodologi Penelitian*, vol. 4 (Sleman: Literasi Media Publishing, 2016).

5. Hill Way mengemukakan bahwa penelitian adalah suatu metode studi yang bersifat hati-hati dan mendalam dari segala bentuk fakta yang dapat dipercaya atas masalah tertentu guna membuat pemecahan masalah tersebut.
6. Winarno Surachmand mengemukakan bahwa penelitian merupakan kegiatan ilmiah mengumpulkan pengetahuan baru yang bersumber dari primer-primer, dengan tekanan tujuan pada penemuan prinsip-prinsip umu, serta mengadakan ramalan generalisasi di luar sampel yang diselidiki.
7. Soetrisno Hadi: Menurut Soetrisno hadi bahwa pengertian penelitian adalah usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan, usaha mana dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah.

Pendidikan merupakan pondasi penting bagi negara agar berkembang pesat. Negara yang hebat akan memprioritaskan pendidikan, karena dengan pendidikan suatu negara dapat terhindar dari kemiskinan. Masalah-masalah yang sering terjadi di bidang pendidikan dapat diselesaikan dengan bantuan semua pihak yang ada di dalam sistem pendidikan, seperti peran kepala sekolah, guru, orang tua, masyarakat serta peserta didik. Orang tua merupakan salah satu pendidik utama dalam mempersiapkan anak-anak. Orang tua dibantu oleh masyarakat dalam menunaikan tugasnya berupa sekolah.³¹

Pendidikan merupakan usaha sadar yang terencana untuk merealisasikan proses belajar mengajar yang aktif agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya supaya dapat memiliki kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, intelektual, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan. Selain

³¹ Priarti Megawanti, “Meretas Permasalahan Pendidikan Di Indonesia,” *Jurnal Formatif* 2, no. 3 (2015): 227.

itu pendidikan merupakan kebutuhan yang harus dimiliki dan dipenuhi oleh manusia dalam sepanjang hidupnya sebagai perwujudan pembentukan diri secara utuh. Tanpa adanya suatu proses pendidikan, manusia tidak dapat berkembang sejalan dengan cita-cita yang diinginkannya, hidup bahagia, dan sejahtera.³²

Pendidikan merupakan upaya memberikan pengetahuan, wawasan, keterampilan dan keahlian tertentu kepada individu guna mengembangkan bakat serta kepribadian mereka. Pendidikan memiliki fungsi nyata sebagai media yang memberikan stimulus bagi perkembangan dan pertumbuhan potensi manusia seoptimal mungkin.³³

Dalam teori Powel dikatakan bahwa tolak ukur keberhasilan pendidikan formal dapat dilihat dari ketaatan peserta didik kepada Tuhan, kesehatan, kesejahteraan dan juga kehidupan masyarakat yang makmur. Berdasarkan teori tersebut pendidikan di negara Indonesia tidak boleh lepas dari unsur religi, dan pendidikan harus tetap terus menanamkan nilai-nilai keagamaan untuk membentuk karakter yang baik dalam berbagai kegiatan di sekolah. Pembentukan karakter tidak hanya dilakukan dalam pendidikan formal (institusi pendidikan), tetapi pendidikan non-formal (orang tua, teman, dan organisasi) juga memberikan dampak besar bagi siswa.³⁴ Pada proses pendidikan, guru berperan sangat penting dalam menyampaikan informasi materi pelajaran melalui komunikasi kepada

³² Fuad Ihsan, *Dasar-Dasar Kependidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 1997).

³³ Anwar Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (yogyakarta: SUKA-Press, 2014).

³⁴ Chairul Anwar et al., "Efektivitas Pendidikan Agama Islam Di Universitas: Efek Pada Karakter Siswa Di Era Industri 4.0," *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (June 29, 2018): 77, <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2162>.

peserta didik dengan menggunakan simbol-simbol, baik lisan, tulisan maupun bahasa non verbal.³⁵

5. Koleksi rayap

Proses koleksi merupakan salah satu hal penting dalam penelitian yang melibatkan hewan ataupun tumbuhan. Dalam mengoleksi suatu spesies dianjurkan untuk menggunakan alat bantu yang memadai sehingga proses koleksi menjadi lebih mudah dan mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Proses koleksi pada hewan berkoloni harus dilakukan dengan hati-hati agar koloni tidak merasa terganggu dan menyerang pada saat akan diambil sebagai bahan koleksi. Pengambilan koloni untuk koleksi dilakukan dengan beragam cara seperti memberi umpan pada sarang buatan ataupun dengan memindahkan seluruh koloni dengan membongkar sarang yang telah ditemukan. Koleksi yang terbaik adalah dengan mengurung ratu sehingga anggota koloni lain akan ikut masuk dalam perangkap dan juga agar proses perkembangbiakan koloni tetap berlangsung sehingga jumlah anggota koloni tidak berkurang dan tetap terjaga.³⁶

Mempelajari dan meneliti serangga memiliki hal utama yang harus dilakukan yakni teknik pengumpulan serangga dalam tata cara yang tepat. Serangga yang dikumpulkan dan dikoleksi harus dapat bertahan hidup guna memenuhi seluruh proses penelitian yang dilakukan. Kolektor serangga harus dapat mengumpulkan spesimen dengan cara yang tepat dan efektif serta peralatan yang baik sehingga

³⁵ Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (yogyakarta: IRCiSoD, 2017).

³⁶ Joice J I Rompas And R T D Maramis, "Penggunaan Metode *Queen Rearing* Terhadap Pembentukan Sel Ratu Apis *Mellifera* Untuk Pengembangan Perlebahan Joice J.I. Rompas* Dan R.T.D. Maramis**" 35, No. 2 (2015): 235–46.

serangga dalam keadaan utuh dan hidup saat dilakukan proses pengamatan dan penelitian.³⁷

Mengoleksi serangga tidak hanya dilakukan untuk proses penelitian dan pendidikan. Banyak orang melakukan koleksi serangga sebagai hobi dan menjadikan awetan serangga sebagai hiasan dinding. Mengoleksi serangga termasuk proses yang mudah untuk dilakukan namun harus secara hati hati agar mendapatkan hewan yang utuh sehingga indah saat diamati. Mengoleksi serangga tidak boleh dilakukan secara berlebihan dan membunuh serangga tersebut secara sia-sia yang dampaknya mengurangi dan dapat menghilangkan spesies apabila dilakukan secara berlebihan.

Menangkap serangga bukan pekerjaan yang sulit, sebab serangga tersedia diseluruh tempat dimuka bumi ini kecuali lautan. Pengumpulan spesimen koleksi serangga harus memenuhi kebutuhan penelitian yang berkaitan dengan biosistemika, ekologi, fisiologi dan genetika. Kondisi spesimen koleksi adalah koleksi hidup ataupun mati yang utuh, agar dapat dimanfaatkan karakter morfologi pada penelitian yang akan atau sedang dilakukan. Disamping itu informasi lengkap dari spesimen harus baik, seperti cara menangkap, lokasi, ketinggian, suhu dan lain-lain. Banyak alat dan cara yang digunakan dalam kegiatan koleksi serangga seperti jaring ataupun aspirator (alat penyedot).

Tanaman umumnya merupakan rumah bagi berbagai jenis serangga yang menjadikannya sebagai sumber makanan, tempat berlindung atau tempat bertelur. Serangga dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman seperti daun, akar,

³⁷ Dwi Wahidati Oktarima, Sp., *MENGOLEKSI, PRESERVASI SERTA KURASI*.

batang, biji, bunga dan buah. Teknik penangkapan langsung merupakan cara yang paling mudah dilakukan untuk mengumpulkan serangga. Serangga dikumpulkan langsung menggunakan tangan, forcep atau pinset, kemudian dimasukkan ke dalam wadah koleksi. Beberapa spesies serangga cukup mudah ditangkap menggunakan teknik ini, hal ini tergantung pada mobilitas serangga target. Serangga dengan pergerakan lambat dapat diambil menggunakan forcep atau kuas. Cara lain untuk menangkap serangga aktif yaitu dengan meletakkan vial di atas serangga target dengan posisi terbalik (mulut botol menghadap ke bawah). Tempat yang sesuai untuk teknik ini yaitu: di bawah kayu dan batu batang pohon (di bawah dan di atas kulit kayu) dan vegetasi berdaun. Metode ini sangat sesuai untuk mengumpulkan serangga yang tergolong sebagai Organisme pengganggu tanaman baik serangga pradewasa (dengan mengoleksi bagian tanaman bergejala) maupun serangga dewasa.³⁸

Untuk mengoleksi diperlukan pendataan dari spesimen yang akan dikoleksi. Mula-mula spesimen yang dikoleksi dari lapangan dilakukan penanganan pengawetan terlebih dahulu dengan cara pemilahan dan pencucian spesimen, yang kemudian dilakukan penamaan (identifikasi) di laboratorium oleh para pakar di bidang nya. Setiap spesimen mempunyai cara masing-masing dalam mengoleksi dan pengawetan (fiksasi). Hal ini diperlukan karena sangat berpengaruh sekali dengan kondisi dari spesimen yang akan dikoleksi, seperti harus diketahui jenis,

³⁸ Dwi Wahidati Oktarima, Sp.

waktu menangkapnya, alat tangkap apa yang digunakan dan tujuan dari penangkapan.³⁹

6. *Rearing* rayap

Rearing merupakan salah satu hal penting dalam proses koleksi serangga. Serangga pradewasa yang ditemukan dilapangan memerlukan proses *rearing* untuk mendapatkan keadaan optimal serangga saat diamati dan diteliti. *Rearing* memungkinkan proses pengamatan siklus hidup serangga dapat diamati secara lengkap. Dalam prosesnya, *rearing* seringkali terkendala pada penyesuaian suhu dan kelembaban udara, makanan dan tempat serangga berkembang biak, sehingga diperlukan berulang kali proses penyesuaian agar memungkinkan keadaan sesuai dengan habitat alami serangga. Informasi suhu, kelembaban, dan ke dalam tanah dapat dicatat pada saat proses koleksi spesimen sehingga memudahkan saat proses *rearing*. Tempat dan makanan serangga harus diperhatikan kebersihan dan dipastikan terbebas dari predator serta serangga lain yang dapat mengganggu keadaan serangga koleksi.⁴⁰

Keadaan lingkungan menjadi faktor utama yang harus diperhatikan dalam proses *rearing*. Setiap keadaan alami harus diamati dan dicatat untuk menjadi acuan dalam proses *rearing* sehingga memungkinkan hewan yang di *rearing* mendapatkan keadaan sesuai dengan kondisi alaminya. Dengan kondisi yang sesuai dengan keadaan alami memungkinkan hewan *rearing* untuk dapat bertahan hidup bahkan bereproduksi sehingga menambah jumlah populasi yang diamati dan di *rearing*. Suhu lingkungan berpengaruh terhadap metabolisme

³⁹ Pratiwi Rianta, "Biota Laut:," *Oseanografi* Xxxi, No. 2 (2006): 1–9.

⁴⁰ Dwi Wahidati Oktarima, Sp., *MENGOLEKSI, PRESERVASI SERTA KURASI*.

hewan yang akhirnya dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan hewan. Suhu yang diburuhkan oleh serangga 20-25°C. Hampir sama dengan suhu, pH tanah juga memiliki perangaruh penting bagi keberlangsungan hidup serangga dengan pH ± 6 .⁴¹

Pemeliharaan serangga juga merupakan aspek penting dalam proses mengoleksi serangga. Serangga pradewasa yang dikumpulkan dari lapangan perlu dipelihara lebih lanjut untuk mendapatkan fase imago karena sebagian besar kunci identifikasi tersedia untuk fase imago. Kolektor bisa mendapatkan spesimen yang sempurna dan memperoleh informasi siklus hidup inangnya. Namun pemeliharaan seringkali sulit dilakukan apabila kondisi ruangan (suhu dan kelembapan), makanan, dan tempat untuk berpupa tidak sesuai. Untuk itu perlu dilakukan percobaan berulang kali sampai didapatkan kondisi optimal yang mendekati kondisi alaminya. Apabila menggunakan sarang dari habitat alami pastikan bebas dari parasit atau predator yang tidak diinginkan, karena dapat menggagalkan proses *rearing*. Tempat untuk melakukan *rearing* harus disiapkan dan disesuaikan dengan kondisi alami (sebaiknya melalui uji coba terlebih dahulu).⁴²

Spesimen yang telah dikoleksi perlu dilakukan perawatan sehingga tidak ditumbuhi oleh jamur dan tetap terendam dalam larutan pengawet yang terus terjaga (tidak kering). Untuk itu diperlukan pengecekan larutan pengawet secara berkala, kurang lebih 3 bulan sekali untuk mengganti atau menambah larutan

⁴¹ Ovi Dwi Rachmasari, Wahyu Prihanta, And Roro Eko Susetyarini, "Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Arboretum Sumber Brantas Batu Malang Sebagai Dasar Sumber Belajar," *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 2, No. 2 (2016): 192.

⁴² Dwi Wahidati Oktarima, Sp., *MENGOLEKSI, PRESERVASISERTA KURASI*.

pengawet (alkohol atau formalin). Ruangan koleksi juga berperan penting dalam perawatan koleksi yaitu harus memiliki sirkulasi udara yang baik atau menggunakan AC dengan suhu yang disesuaikan (kurang lebih 20 °C - 25 °C) serta harus terus menerus menyala, agar suhu stabil dan tidak tumbuh jamur.⁴³

International Insect *Rearing* Workshop (IIRW) dalam workshop menyatakan beberapa hal penting yang patut dipertimbangkan dalam proses *rearing* serangga yakni:

1. Sistem produksi.

Sistem produksi pemeliharaan serangga adalah rangkaian spesifikasi dan prosedur operasi yang terperinci untuk menghasilkan serangga tertentu untuk tujuan tertentu yang mengakomodasi semua interaksi di antara berbagai komponen pemeliharaan. Sistem produksi distandarisasi dan dimodifikasi hanya jika tujuan dari perubahan program pemeliharaan dan potensi peningkatan dikembangkan.

2. Biologi Lingkungan.

Elemen variabel lingkungan abiotik dari serangga yang dipelihara meliputi cahaya, suhu, kelembaban, dan komponen habitat alami. Cahaya disesuaikan dengan keadaan serangga yang menyusai cahaya ataupun anti cahaya. Suhu disesuaikan dengan keadaan habitat tempat pengambilan spesimen penelitian. Kelembaban yang dipakai disesuaikan dengan habitat asli sehingga tidak terjadi kekeringan ataupun terlampau basah pada perangkat *rearing* yang digunakan.

⁴³ Rianta, "Biota Laut :"

3. Nutrisi dan Diet.

Memelihara serangga dengan makanan buatan membutuhkan penerimaan pakan, pencernaan, penyerapan, dan metabolisme. Unsur-unsur berikut dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan makan serangga, seperti stimulan makan, morfologi mulut, komponen makanan (termasuk elemen nutrisi dan non-nutrisi), morfologi usus dan enzim, rute penyerapan, dan katabolisme serta anabolisme. Untuk lebih memudahkan penelitian dapat menggunakan bahan makanan alami yang paling disukai oleh spesies yang di-rearing. Nutrisi alami cenderung lebih disukai serangga karena sesuai dengan kebutuhannya.

4. Kontrol kualitas.

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk menghasilkan serangga dengan kualitas terbaik dengan biaya serendah mungkin relatif terhadap tujuan dan standar yang ditetapkan. Pengendalian kualitas melibatkan pembelajaran bagaimana membesarkan serangga berkualitas tinggi, membangun dan memelihara koloni, memantau kualitas serangga selama dan setelah produksi, mengevaluasi dan mengelola sistem pemeliharaan serangga, mengadopsi pedoman untuk sistem kualitas, dan mempraktikkan manajemen kualitas total. Ada dua pendekatan yang sangat berbeda untuk pengendalian kualitas. Pendekatan yang disukai adalah merancang dan secara tepat mengelola sistem yang menghasilkan produksi serangga berkualitas tinggi dengan menekankan pengendalian produksi (fasilitas pemeliharaan, peralatan, bahan, dan personel) dan pengendalian proses (prosedur pemeliharaan).

5. Manajemen fasilitas.

Tanggung jawab manajemen serangga sangat penting untuk menetapkan prioritas dan standar, mengalokasikan sumber daya, memecahkan masalah, dan menjaga produktivitas dan keselamatan personel. Prioritas dan standar didasarkan pada kebutuhan dan kendala sumber daya. Alokasi sumber daya melibatkan persiapan dan penerapan prosedur operasi standar (SOP). SOP dan jadwal harus memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien dan memasukkan perencanaan dengan baik. Idealnya, pengelolaan serangga harus mengantisipasi situasi yang merugikan dan mencegahnya terjadi. Memecahkan masalah yang muncul mungkin bergantung pada pengamatan biasa, percobaan, dan tinjauan eksternal. Pengelolaan yang matang menjadikan pembiakan serangga lebih efektif dan efisien dari segala sisi.

Selain itu, manajer serangga menghargai kinerja yang baik dan menangani kinerja yang buruk dengan cara yang paling tidak mengganggu program pemeliharaan serangga.

6. Genetika Populasi.

Serangga yang dipelihara selalu berbeda secara genetik dari populasi di alam liar tempat koloni pertama kali didirikan. Perbedaan ini dihasilkan dari proses penyimpangan genetik, yang disebabkan oleh berkurangnya ukuran populasi efektif, dan seleksi, yang disebabkan oleh aspek-aspek baru dari lingkungan pemeliharaan. Penyimpangan genetik mempengaruhi seluruh genom dan

menghasilkan keragaman genetik yang berkurang, sedangkan seleksi terjadi pada lokus tertentu dan menghasilkan adaptasi laboratorium.

7. Fasilitas Desain.

Proses Desain insekta dimulai dengan mengidentifikasi fungsi fasilitas yang dimaksudkan. Persyaratan teknis mencakup pengendalian serangga sekaligus melindunginya dari patogen dan kontaminan lainnya; menyediakan kondisi lingkungan untuk pembangunan yang optimal; mengisolasi ruang penyimpanan dan kerja serangga; menggabungkan pola aliran untuk bahan, produk, dan personel yang memungkinkan pergerakan melalui insek sekaligus mencegah penyebaran kontaminan; memilih peralatan untuk menampung kontaminan dan melindungi kesehatan karyawan; dan menyediakan lingkungan kerja yang aman dan profesional. Meskipun fasilitas untuk pemeliharaan serangga secara massal biasanya bersifat modular, pabrik produksi skala besar yang berhasil tidak dapat dirancang hanya dengan meningkatkan skala operasi yang lebih kecil. Untuk fasilitas yang lebih besar, pertimbangan khusus harus diberikan pada pemilihan lokasi, bangunan tambahan, otomatisasi, pola makan dengan biaya minimum, pengolahan air limbah dan pembuangan limbah, dan fasilitas khusus untuk pengembangan metode dan kendali mutu.

8. Kesehatan dan keselamatan.

Masalah yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan dapat sangat mengurangi efisiensi produksi serangga dengan menurunkan produktivitas dan meningkatkan biaya operasional. Lingkungan insek dapat mencakup

semua bahaya industri standar (listrik, mekanik, termal, akustik, dan kimia) serta bahaya yang khas bagi insek. Petugas serangga mungkin terpapar alergen, seperti sisik serangga, dan kontaminan tomikroba dari makanan atau bahan lainnya. Salmonella dan patogen manusia lainnya menjadi perhatian khusus. Di AS, serta di banyak negara lain, undang-undang mengharuskan kesehatan dan keselamatan pekerja dilindungi oleh pemberi kerja. Manajemen Mikroba. Penyakit serangga umum terjadi dalam sistem pemeliharaan, jadi pekerja insektary harus terbiasa dengan patogen serangga dan gejala penyakit terkait yang mempengaruhi spesies serangga yang mereka pelihara. Informasi tentang cara penularan, pencegahan, dan pengobatan tersedia untuk patogen serangga yang lebih umum. Pencegahan dimulai dengan pembentukan koloni dan membutuhkan keputusan yang terinformasi tentang tahapan serangga apa yang akan dikumpulkan, di mana dan kapan membuat koleksi, dan bagaimana menangani serangga yang dikumpulkan di lapangan untuk memastikan bahwa mereka tidak terinfeksi. Kesehatan koloni harus dijaga secara terus menerus dengan memantau parameter biologis yang menunjukkan stok yang sehat, serta dengan menjaga kondisi lingkungan yang optimal.⁴⁴

B. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka mengemukakan penelitian terdahulu yang menjadi acuan penelitian ini agar bermanfaat bagi penelitian kedepannya yang menggunakan

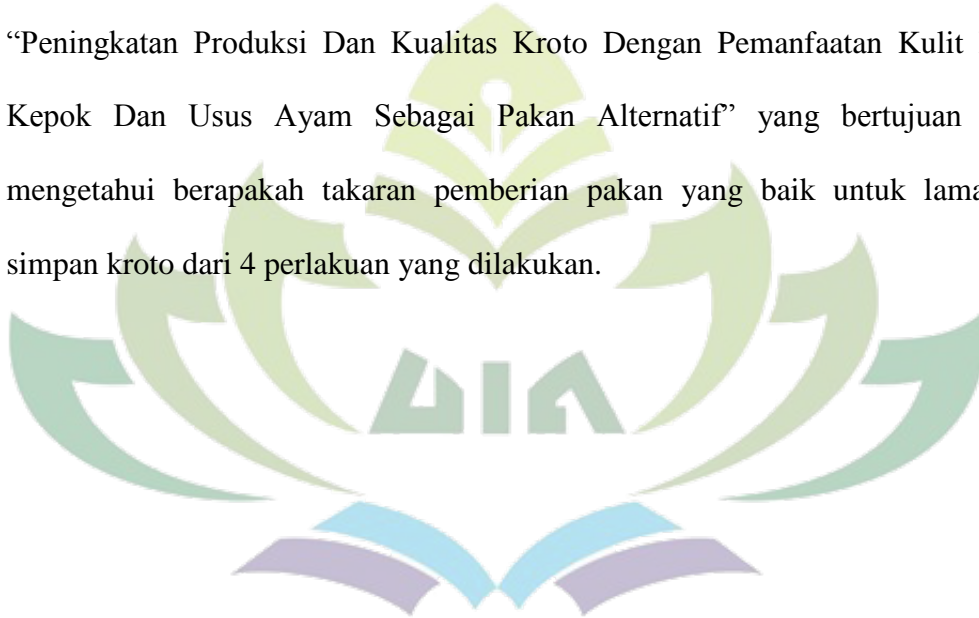
⁴⁴ John C. Schneider Et Al., "Educating The Next Generation Of Insect *Rearing* Professionals: Lessons From The International Insect *Rearing* Workshop, Mississippi State University, 2000-2017," *American Entomologist* 64, No. 2 (2018): 102–11, <https://doi.org/10.1093/Ae/Tmy020>.

rayap. Beberapa penelitian mengenai rayap di Universitas Islam Negeri Raden Intan yang sudah dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian dari Irawansyah pada tahun 2019 yang berjudul “Identifikasi rayap (Ordo Isoptera) di pulau pisang dan tembakak kabupaten pesisir barat” pada tahun 2019 yang bertujuan untuk mengetahui spesies rayap di Tembakak dan Pulau Pisang Pesisir Barat.
2. Penelitian Darwasih pada tahun 2017 yang berjudul “Kajian Perilaku Agonistik Intraspesifik Koloni *Nasutitermes Matangensis* (Isoptera : Termitidae) Di Pulau Sebesi Lampung (Sebagai Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Sub Konsep Ekosistem Sma Kelas X Semester Genap)” yang bertujuan untuk mengetahui perilaku agonistik intraspesifik pada rayap *Nasutitermes matangensis*.
3. Penelitian dari Moh. Dwi Kurniawan Hasan pada tahun 2017 yang berjudul “Jumlah Kasta Reproduksi *Nasutitermes Matangensis* (Isoptera : Termitidae) Di Pulau Sebesi – Lampung” yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kasta reproduktif dari setiap koloni rayap.
4. Penelitian dari Nurul Yuliana pada tahun 2017 yang berjudul “Keanekaragaman Rayap Ordo (Isoptera) Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Propinsi Lampung” yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman rayap yang ada di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Lampung.
5. Penelitian dari Cikra Pawana pada tahun 2017 yang berjudul “Pengukuran Populasi Rayap Tanah *Macrotermes Gilvus* Dan Teknik Pengendaliannya

Menggunakan Termitisida Berbahan Aktif Fipronil Pada Perkebunan Kelapa Sawit Milik Rakyat Di Kabupaten Mesuji Lampung” yang bertujuan untuk mengukur populasi rayap yang menyerang perkebunan kelapa sawit dan teknik untuk mengendalikan serangan rayap dengan termitisida dengan bahan aktif Fipronil.

Penelitian tentang pemeliharaan serangga sudah pernah dilakukan di UIN Raden Intan, yakni: Penelitian dari Yeli Defriyanti tahun 2018 yang berjudul “Peningkatan Produksi Dan Kualitas Kroto Dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Dan Usus Ayam Sebagai Pakan Alternatif” yang bertujuan Untuk mengetahui berapakah takaran pemberian pakan yang baik untuk lama daya simpan kroto dari 4 perlakuan yang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agama, Departemen. *Alqur'an Tafsir*. jakarta: al maghfirah, 2006.
- Al-Albani, Muhammad Nashiruddin. *Kitab: As-Silsilah Ash-Shahîhah Hadits Riwayat Ath-Thabrani, Al-Mu'jam Al-Ausath, Dari Jabir Bin Abdullah r.A.*. pustaka imam syafi'i, n.d.
- Anwar, Chairul. *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. yogyakarta: IRCiSoD, 2017.
- Anwar, Chairul, Antomi Saregar, Uswatun Hasanah, and Widayanti Widayanti. "Efektivitas Pendidikan Agama Islam Di Universitas: Efek Pada Karakter Siswa Di Era Industri 4.0,." *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (June 29, 2018): 77. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2162>.
- Chairul, Anwar. *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan*. yogyakarta: SUKA-Press, 2014.
- Dwi Wahidati Oktarima, SP., M.Si. *MENGOLEKSI , PRESERVASI SERTA KURASI SERANGGA*. jakarta: balai karantina, 2015.
- Eko Kuswanto, Fatimatuazzahra, dan Darwisah, and Pendidikan. "KAJIAN PERILAKU AGONISTIK INTRAPESIFIK KOLONI Nasutitermes Matangesis (ISOPTERA : TERMITIDAE) DI PULAU SEBESI LAMPUNG." *Jurnal, Biosfer Pendidikan, Tadris Biologi* 8, no. 2 (2017).
- Eko, Kuswanto, and Pratama Anisa Oktina Sari. "SEBARAN DAN UKURAN KOLONI SARANG RAYAP POHON Nasutitermes Sp (ISOPTERA : TERMITIDAE) DI PULAU SEBESI LAMPUNG SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI." *Bioedukasi* 3, no. 2 (2012): 1–7.
- Ervany, Hendra, Syaukani, and Husni. "BIOLOGI SARANG RAYAP SUBFAMILI NASUTITERMITINAE DI STASIUN PENELITIAN SUAQ BALIMBING TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER." *Jurnal Biotik* 7, no. 1 (2019): 28–40.
- Habibi, Farah Diba, Sarma Siahaan. "Keanekaragaman Jenis Rayap Di Kebun Kelapa Sawit Pt. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya." *Jurnal Hutan Lestari* 5, no. 2 (2017): 481–89.
- Hadijono, Slamet. "ANALISIS PENGEMBANGAN STRATEGI JASA." *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis* 7, no. 1 (2007): 13–24.
- Handru, Alan, and Henny Herwina. "Jenis-Jenis Rayap (Isoptera) Di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau Dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit , Solok Selatan Termites Species (Isoptera) at Forest of Bukit Tengah Pulau and Palm Plantation , Solok Selatan" 1, no. September (2012): 69–77.

- “https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Lampung_Barat,” n.d.
- “<https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/luas-hutan-di-indonesia-1482633530>.(Online).,” n.d.
- Ihsan, Fuad. *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 1997.
- Indriyanto. *Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: pustaka indonesia, 2014.
- Irawansyah. “IDENTIFIKASI RAYAP (ORDO ISOPTERA) DI PULAU PISANG DAN TEMBAKAK KABUPATEN PESISIR BARAT.” uin raden intan, 2019.
- Iswanto, and Apri Heri. “Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya.” *Jurnal Kehutanan. Universitas Negeri Sumatera Utara*, 2005, 2.
- Khairuzzaman, M Qadafi. *Dasar Metodologi Penelitian*. Vol. 4. Sleman: Literasi Media Publishing, 2016.
- “Lampung,” 2018. <https://id.wikipedia.org/wiki/Lampung#Geografi>.
- Luth, Fahriza. “Pengaruh Zat Ekstraktif Beberapa Tumbuhan Terhadap Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus Holmgren*).” *Jurnal Ilmiah Pertanian* 8, no. 1 (2020): 8–16.
- Megawanti, Priarti. “Meretas Permasalahan Pendidikan Di Indonesia,.” *Jurnal Formatif* 2, no. 3 (2015): 227.
- Nandika. “Rayap Biologi Dan Pengendalian” 2, no. 2 (2003): 56.
- Nandika, Dodi. “Rayap Hama Baru Di Kebun Kelapa Sawit.” *Seamoe Biotrop* 2, no. 2 (2014): 8–10.
- Nandika, Dodi, K. Dina Tiara, and Zahra Khairunnisa. “SIFAT ANTI RAYAP KATEKIN DARI GAMBIR (*Uncaria Gambir Roxb.*).” *The 8th University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto SIFAT*. Bogor, 2018.
- Ngatiman. “PERUBAHAN SERANGAN RAYAP COPTOTERMES SP. PADA TANAMAN SHOREA LEPROSULA MIQ.” *JURNAL Penelitian Ekosistem Dipterokarpa* 5, no. 2 (2020): 87–96. <https://doi.org/http://doi.org/10.20886/jped.2019.5.2.87-96>.
- Noor Farikhah Haneda dan Andri Firmansyah. “Keanekaragaman Rayap Tanah Di Hutan Pendidikan.” *JURNAL SILVIKULTUR TROPIKA* 3, no. 2 (2012): 92–96.
- Patel, Jayshree S, Sang-bin Lee, Thomas Chouvenc, and Nan-yao Su. “Inferring Termite Colony Size Using Wood Consumption in Subterranean Termites (

- Blattodea : Rhinotermitidae) in Laboratory-Rearing Conditions,” no. Xx (2020): 1–6. <https://doi.org/10.1093/jee/toz353>.
- Rachmasari, Ovi Dwi, Wahyu Prihanta, and Roro Eko Susetyarini. “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Arboretum Sumber Brantas Batu Malang Sebagai Dasar Sumber Belajar.” *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 2, no. 2 (2016): 192.
- Rianta, Pratiwi. “BIOTA LAUT :” *Oseanografi* XXXI, no. 2 (2006): 1–9.
- Rompas, Joice J I, and R T D Maramis. “PENGUNAAN METODE QUEEN REARING TERHADAP PEMBENTUKAN SEL RATU APIS MELLIFERA UNTUK PENGEMBANGAN PERLEBAHAN Joice J.I. Rompas* Dan R.T.D. Maramis** *” 35, no. 2 (2015): 235–46.
- Santoso, Ridwan, Rofiza Yolanda, and Anthonius Purnama. “KECAMATAN BANGUN PURBA KABUPATEN ROKAN HULU PROVINSI RIAU TERMITES SPECIES (INSECTA: ISOPTERA) IN BANGUN PURBA SUB-DISTRICT ROKAN HULU DISTRICT Vongkaluang Dan Takematsu (2004); Kadarsah Syaukani (2007); Yunilasari (2008); Pribadi (2009); Subek,” 2013, 1–11.
- Savitri, Anisa, and Sri Martini Yuliatwati. “Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah Dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah Di Perumahan Mijen Semarang.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2, no. 2 (2016): 100.
- Schneider, John C., Norman C. Leppla, Muhammad F. Chaudhury, Louela A. Castrillo, Senseong Ng, William R. Fisher, Peter M. Ebling, Michael A. Caprio, and Thomas Riddell. “Educating the next Generation of Insect Rearing Professionals: Lessons from the International Insect Rearing Workshop, Mississippi State University, 2000-2017.” *American Entomologist* 64, no. 2 (2018): 102–11. <https://doi.org/10.1093/ae/tmy020>.
- Sigit, Singgih Harsoyo, and Upik Kesumawati Hadi. *Hama Pemukiman Indonesia*. Bogor: ipb, 2006.
- Subekti, Niken. “Sebaran Dan Karakter Morfologi Rayap Tanah Macrotermes gilvus Hagen Di Habitat Hutan Alam.” *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan* 2, no. 2 (2008): 27.
- Sulaksonol, M. Edhie, PUdjoprajitno, Yuwonol Siti Sundari, and Ketut Patra. “KEADAAN DAN MASALAH HEWAN PERCOBAAN DI INDONESIA.” *Penelitian Kesehatan* 14, no. 3 (1986): 35–46.
- Vasconcellos, Alexandre, and Flvia Maria Da Silva Moura. “Wood Litter Consumption by Three Species of Nasutitermes Termites in an Area of the Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil.” *Journal of Insect Science* 10, no. 72 (2010): 1–9. <https://doi.org/10.1673/031.010.7201>.

Waryono, Tarsoen. "1 Ekosistem Rayap Dan Vektor Demam Berdarah Di Lingkungan Permukiman *)," 2008.

Winda Sri Utami. "STUDI TINGKAT SERANGAN RAYAP PADA BANGUNAN RUMAH DI KOMPLEKS PERUMAHAN KECAMATAN SUKABUMI KOTA BANDAR LAMPUNG." uin raden intan, 2019.

Y.p.tho. *Termites of Peninsular Malaysia*. Edited by chan hung Tuck. 2nd ed. kuala lumpur: publication branch, forest research institute malaysia, 2012.

